

República Federativa do Brasil  
Governo do Estado do Pará

Estudo dos Efeitos da Redução das Emissões de  
GEE Esperados do Projeto de Sistema Troncal de  
Ônibus da Região Metropolitana de Belém

**Relatório Final**

Setembro de 2011

Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA)

Chodai Co., Ltd

LAC
JR
11-001

Texas de câmbio: Fevereiro 2011

US\$1.00 = Real\$1,681

US\$1.00 = ¥82,16(yen)



5.1.3.	Situação de adequação com o AM0031 .....	5-3
5.1.4.	Sobre o ODA e MDL .....	5-4
5.1.5.	Possibilidade de aprovação deste projeto como MDL .....	5-4
5.2.	ROTEIRO PARA APROVAÇÃO DO MDL .....	5-4
5.3.	DESAFIOS PARA MDL .....	5-8
5.3.1.	Definição dos participantes do projeto e fluxo do CER .....	5-8
5.3.2.	Longo período até a emissão do CER .....	5-8
5.3.3.	Ônus econômico do monitoramento.....	5-9
5.4.	SIGNIFICADO DE TRANSFORMAÇÃO DESTE PROJETO EM PROJETO MDL .. .....	5-10
<b>6.</b>	<b>ESTRUTURA DE MONITORAMENTO DO PROJETO MDL .....</b>	<b>6-1</b>
6.1.	ASPECTOS GERAIS DA ESTRUTURA monitoramento.....	6-1
6.1.1.	ESTRUTURA DE MONITORAMENTO DO PROJETO MDL NESTE PROJETO .....	6-1
6.1.2.	Órgão responsável pela execução da estrutura monitoramento.....	6-1
6.2.	PREPARAÇÃO ATÉ APROVAÇÃO DO MDL.....	6-3
6.2.1.	Fluxo do processo MDL interno (no Brasil) .....	6-3
6.2.2.	Forma de registro EB após aprovação pelo ICGCC .....	6-6
6.2.3.	Aspectos gerais do PDD .....	6-6
6.2.4.	Passos até a aprovação MDL .....	6-7
6.3.	ESTRUTURA PARA EXECUÇÃO MRV NESTE PROJETO .....	6-7
6.3.1.	Estrutura para execução do monitoramento .....	6-7
6.3.2.	Função do órgão responsável (Consórcio Público).....	6-8
6.3.3.	Funções do consultor privado .....	6-9
6.4.	PLANO DE MONITORAMENTO.....	6-10
6.4.1.	Aspectos gerais do plano de monitoramento .....	6-10
6.4.2.	AM0031 aplicável .....	6-10
6.4.3.	Método de coleta de dados .....	6-11
6.4.4.	Conteúdo do relatório de monitoramento .....	6-11

## APÉNDICE

### MANUAL DE EXECUÇÃO DA ESTRUTURA MRV

<b>1. OBJETIVO DO MANUAL</b> .....	<b>1</b>
1.1. OBJETIVO.....	1
1.2. ASPECTOS GERAIS DO MANUAL .....	1
<b>2. ESTRUTURA DE EXECUÇÃO DO monitoramento NESTE PROJETO</b> .....	<b>1</b>
2.1. ESTRUTURA DE MONITORAMENTO DO PROJETO MDL.....	1
2.2. ESTRUTURA DE EXECUÇÃO DO monitoramento .....	2
2.3. FUNÇÃO DO ÓRGÃO RESPONSÁVEL (CONSÓRCIO PÚBLICO) .....	3
2.4. A FUNÇÃO DO CONSULTOR PRIVADO.....	4
<b>3. MÉTODO DE CÁLCULO DO VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DO GEE</b> .....	<b>4</b>
3.1. ABORDAGEM SOBRE O VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DO GEE.....	4
3.2. MÉTODO DE APROVAÇÃO APLICÁVEL AO CÁLCULO DO VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE.....	5
3.3. CENÁRIO DE REDUÇÃO DO VOLUME DE EMISSÃO DO GEE .....	5
3.4. MÉTODO DE ESTIMATIVA DO VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE	6
3.5. PROCESSO DE CÁLCULO DO VOLUME DE REDUÇÃO DA MISSÃO DE GEE .	6
3.6. PERÍODO DE CRÉDITO .....	8
<b>4. PLANO DE MONITORAMENTO</b> .....	<b>8</b>
4.1. ASPECTOS GERAIS DO PLANO DE MONITORAMENTO.....	8
4.2. MONITORAMNETO DO VOLUME DE EMISSÃO DO PROJETO DO ÔNIBUS TRONCAL .....	8
4.3. MONITORAMENTO DO VOLUME DE EMISSÃO DA LINHA DE BASE.....	9
4.4. MONITORAMENTO DO VOLUME DE EMISSÃO DERIVADA .....	10
4.5. CÁLCULO do VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE ATRAVÉS DO PROJETO DE ÔNIBUS TRONCAL.....	12
4.6. CONTROLE DE QUALIDADE .....	12
4.7. MANUAL DE MONITORAMENTO.....	13
4.8. ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE MONITORAMENTO.....	13

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.3-1 : Distribuição na previsão de demanda do tráfego .....	2-3
Tabela 2.3-2 : Visão geral da rota de ônibus troncal (“I”) .....	2-3
Tabela 2.3-3 : Previsão de linhas convencionais no sistema tronco-alimentado (2011) .....	2-5
Tabela 2.3-4 : Matrizes OD elaboradas neste Estudo .....	2-6
Tabela 2.3-5 : Demanda diária do sistema troncal .....	2-7
Tabela 2.3-6 : Demanda diária por tipo de operação do sistema troncal .....	2-7
Tabela 2.3-7 : Quantidade de passageiros de ônibus troncal por ano-horizonte na hora de pico .....	2-8
Tabela 2.3-8 : Passageiro*km do sistema troncal, por ano-horizonte(pessoa*km/hora pico) .....	2-9
Tabela 2.3-9 : Quantidade de embarque/desembarque do sistema troncal por terminal e estação na hora de pico .....	2-9
Tabela 2.3-10 : Quantidade de passageiros/sentido/hora pico .....	2-10
Tabela 2.3-11 : Frequência operacional (hora de pico) por terminal (estação) .....	2-12
Tabela 2.3-12 : Quantidade necessária de ônibus troncal por terminal e estação..	2-12
Tabela 2.3-13 : Quantidade necessária de baias para ônibus troncal, por terminal e estação.....	2-12
Tabela 2.3-14 : Total de passageiros/hora/dia na área-alvo nos casos “Com” e “Sem” (pessoa*hora/dia).....	2-14
Tabela 2.3-15 : Comparação de passageiros (diferença e %) entre os projetos Tipo I e Y (passageiro*hora/dia) Tipo “Y” e Tipo “I” no caso “Com” .....	2-14
Tabela 2.3-16: Comparação da quantidade de passageiros de ônibus nos principais pontos da Avenida Augusto Montenegro (sentido/hora de pico).....	2-15
Tabela 2.3-17 : Comparação da velocidade média e deslocamento/passag./tempo no trecho da Avenida Augusto Montenegro (na hora de pico) .....	2-17
Tabela 2.3-18 : Quantidade de ônibus nos principais trechos da Avenida Augusto Montenegro (hora pico/ sentido) .....	2-18
Tabela 3.1-1 : Classificação dos setores do MDL .....	3-1
Tabela 3.1-2 : Situação de Adequação com as Condições de Aplicação da AM0031 .....	3-2
Tabela 3.3-1 : Fonte dos principais parâmetros e outros itens .....	3-5
Tabela 3.3-2 : Volume de Emissão da Linha de Base .....	3-9
Tabela 3.3-3 : Volume de Emissão devido à Execução do Projeto .....	3-9
Tabela 3.3-4 : Volume de Emissão Derivada devido à Execução do Projeto.....	3-9
Tabela 3.3-5 : Volume de Redução de Emissão no período de crédito.....	3-9
Tabela 5.1-1: Previsão de valor a ser obtido com a comercialização do CER .....	5-2

Tabela 5.2-1: Roteiro para Aprovação do MDL.....	5-7
Tabela 5.3-1: Situação da emissão do CER para projeto registrado e situação do processo de solicitação de emissão, por tipo de projeto .....	5-9

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.2-1 : Projeto “I” alvo do Estudo .....	1-3
Figura 1.3-1 : Fluxo de Atividades .....	1-4
Figura 2.3-1 : Rota de ônibus troncal (“I”)(1/2) .....	2-4
Figura 2.3-2 : Rota de ônibus troncal (“I”)(2/2) .....	2-4
Figura 2.3-3 : Evolução de geração de viagens/dia por ano .....	2-6
Figura 2.3-4 : Evolução da quantidade de passageiros do sistema troncal na hora de pico .....	2-8
Figura 2.3-5 : Evolução de passageiro/km do sistema troncal (passag./hora de pico) .....	2-9
Figura 2.3-6 : Localização das principais seções do corredor BR-316/Almirante Barroso .....	2-10
Figura 2.3-7 : Frequência operacional por terminal e estação de integração.....	2-11
Figura 2.3-8 : Localização das principais seções na Avenida Augusto Montenegro .....	2-16
Figura 2.3-9 : Pontos de pesquisa de tráfego realizado pela equipe de contrapartida local .....	2-19
Figura 2.3-10 : Resultado do levantamento de tráfego (Avenida Augusto Montenegro x Avenida Independência) .....	2-20
Figura 2.3-11 : Resultado da pesquisa de contagem volumétrica (Avenida Júlio César x Avenida Pedro Álvares Cabral) .....	2-21
Figura 2.3-12 : Resultado do Levantamento de Tráfego (Rod. BR-316 (Ananindeua)) .....	2-22
Figura 2.3-13 : Indicação da alteração do fluxo de tráfego após a abertura da Avenida Dalcídio Jurandir (valor estimado para 2011) .....	2-23
Figura 3.2-1 : Volume de Redução da Emissão do GEE .....	3-3
Figura 3.2-2 : Ordem de definição do volume de emissão na linha de base.....	3-4
Figura 4.1-1 : Relação do MRV com diversas áreas .....	4-2
Figura 5.3-1 : Participantes do projeto e fluxo do CER neste projeto.....	5-8
Figura 6.2-1 : Processo para aprovação do MDL .....	6-3
Figura 6.3-1 : Estrutura de monitoramento do projeto MDL .....	6-8

## LISTA DE ABREVIATURAS

Do Estudo	Estudo dos Efeitos da Redução das Emissões de GEE Esperados do Projeto de Sistema Troncal de Ônibus da Região Metropolitana de Belém
EV/2010	Estudo Preparatório para o Projeto do Sistema de Transporte por Ônibus da Região Metropolitana de Belém
EV/2003	Estudo de Viabilidade Econômica para o Melhoramento do Sistema de Transporte na Região Metropolitana de Belém
AM	Metodologia de Aprovação
BRT	Bus Rapid Transit
CDM	Clean Development Mechanism
CER	Certificação de Redução de Emissão (crédito de CDM)
CTBel	Companhia de Transportes do Município de Belém
DCP	Documento de Concepção do Projeto
D/D	Projeto Executivo
DNA	Autoridade Nacional Designada
DOE	Entidade Operacional Designada
E/N	troca de notas
GEE	Gás de Efeito Estufa
ICGCC	Comissão Interministerial de Mudança do Clima
IPCC	Painel Intergovernamental de Mudança do Clima
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
JICA	Agência de Cooperação Internacional do Japão
MRV	Monitoramento, Relatório e Verificação
NGTM	Núcleo de Gerenciamento de Transporte Metropolitano
OD	Origem e Destino
ODA	Ajuda Oficial para Desenvolvimento
PDD	Project Design Document
SEPE	Secretaria de Estado de Projetos Estratégicos
SETRAN	Secretaria Executiva de Transportes

RESUMO



## RESUMO

### 1. CONTEXTO DO ESTUDO

No ano 2010 a JICA realizou o “Estudo Preparatório para o Projeto de Transporte de Ônibus da Região Metropolitana de Belém” (Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010). No referido Estudo foi feita a revisão do “Estudo de Viabilidade Econômica para o Melhoramento do Sistema de Transporte na Região Metropolitana de Belém” (EV/2003), realizado em 2003, e coletadas informações necessárias para análise do empréstimo do governo japonês em iene. Com base nessas informações, analisou-se o porte e o conteúdo apropriado para tornar o projeto financiável por meio da cooperação financeira.

O objeto do “Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010” é composto pelas vias onde serão introduzidas linhas troncais de ônibus: Avenida Almirante Barroso, Rodovia BR-316, Avenida Augusto Montenegro, principais vias do Centro Expandido de Belém, principais vias de Icoaraci que, em virtude do seu formato, foi chamado de Projeto “Y”. No entanto, devido ao custo econômico do empreendimento, o Governo do Estado do Pará decidiu dividir em fases e executar, como a Fase I, o corredor da Avenida Almirante Barroso, Rodovia BR-316 e as principais vias do Centro Expandido de Belém que têm maior demanda, deixando o corredor da Avenida Augusto Montenegro e principais vias de Icoaraci como Fase II para ser executado após 2014. Com base nessa decisão, o objeto do empréstimo do governo japonês em iene serão as vias da Fase I que, em virtude do seu formato, foi chamado Projeto “I”.

Este é um estudo complementar do Projeto “I”, com o principal objetivo de estimar a demanda por viagens de ônibus do referido trecho e avaliar o efeito de redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE), além de outros objetivos secundários.

### 2. OBJETIVO DO ESTUDO

Calcular o volume de redução da emissão do GEE, baseado na previsão de demanda, para verificar se o projeto conseguirá obter redução suficiente para poder enquadrá-lo como projeto Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), considerando apenas o Projeto “I” . Também é objetivo do Estudo criar uma estrutura que possibilite realizar cálculo estimativo de redução de emissão do GEE no órgão de contrapartida.

### 3. PROJETO ALVO DO ESTUDO

Será mostrado, abaixo, aspectos gerais do projeto alvo do estudo.

#### (1) Área do Estudo

A área de estudo será igual à do “Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010”, composta pelos municípios de Belém, Ananindeua e Marituba que fazem parte da RMB.

## (2) Ano-horizonte

No presente Estudo, o início da operação será projetado para o final de 2015.

## (3) Projeto Alvo do Estudo

Conforme comentado anteriormente, o projeto de linha troncal de ônibus que será financiado pelo governo japonês será o Projeto Tipo “I”, chamado assim em virtude do formato de suas vias, conforme mencionado.

- Linha troncal de ônibus: faixa exclusiva na Avenida Almirante Barroso, canaleta exclusiva na Rodovia BR-316, faixa preferencial nas principais vias do Centro Expandido de Belém – totalizando aproximadamente 27,1km.
- 1 terminal de integração: Marituba
- 1 estação de integração: Águas Lindas
- Pontos de ônibus troncal: 28 locais

## (4) Diretriz Básica do Estudo

O presente Estudo analisará o efeito de redução de emissão do GEE no Projeto “I” que será objeto do empréstimo do governo japonês em iene. Portanto, este Estudo será conduzido com base no “plano de sistema troncal de ônibus” proposto no “Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010”.

## 4. PERÍODO DE EXECUÇÃO DO ESTUDO

Este Estudo foi iniciado em fevereiro de 2011 e encerrado em setembro de 2011.

## 5. CONTEÚDO DO ESTUDO

### (1) PREVISÃO DE DEMANDA DE TRÁFEGO

[Diretriz Básica]

- Em relação à previsão da demanda de tráfego, utilizar-se-á o modelo de previsão elaborado no “Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010” e não será realizada, basicamente, a revisão deste modelo.
- Utilizar-se-á a Matriz OD atual 2009 e futuras 2013, 2018 e 2025 elaboradas no Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010.
- As previsões de demanda de anos intermediários aos anos-alvos serão elaboradas com base nos dados das matrizes acima.

[Condições para previsão]

- Anos-alvo futuros na previsão de demanda: 2016 (início da operação), 2025 (último ano da previsão da emissão de GEE).
- Rota-alvo do ônibus troncal: rota correspondente ao Tipo “I” extraído da rota do Tipo “Y”.

- Rota de ônibus existente e rede de vias atual e futura: coleta de informações atualizadas da equipe de contrapartida local e da CTBel.
- Matriz OD que será utilizada na previsão de demanda: elaborada com base nas matrizes OD elaboradas no “Estudo Preparatório para Projetos da JICA 2010”.

#### [RESULTADO DA PREVISÃO]

- Número total de usuários do ônibus troncal, por dia  
2016 : aprox. 249.900 pessoas  
2025 : aprox. 303.600 pessoas
- Km/ônibus do sistema troncal  
2016 : aprox. 17.400 km/ônibus  
2025 : aprox. 19.400 km/ônibus

#### (2) VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE

- Aplicação da AM0031 “Baseline Methodology for Bus Rapid Transit Projects”.
- Todo volume de emissão foi calculado através da conversão em CO<sub>2</sub>.
- A classificação do tipo de veículo por ocasião da execução do projeto foi somente “ônibus troncal”.
- A classificação do tipo de veículo no cenário da linha de base foi “microônibus” e “ônibus de grande porte”.
- O volume de redução de emissão do período de crédito é de 499.011 tCO<sub>2eq</sub>, com média anual durante o período 49.901 tCO<sub>2eq</sub>.

#### (3) ENGAJAMENTO DESTE PROJETO NA QUESTÃO DO MRV

- A montagem de Estrutura MRV que possibilite a medição, relatório e validação das medidas de redução do volume de emissão de gases de efeito estufa, etc... é um fator importante para garantir a efetividade, a transparência e a equidade das ações de mitigação dos países signatários, tendo tornado ponto de discussão nos debates voltados para buscar o aumento da transparência das ações de redução executadas, principalmente, pelos países em desenvolvimento.
- No entanto, no momento, ainda não há uma regra internacional estabelecida sobre o MRV. A previsão é do MRV ser executado sob regra internacional a partir de 2013. A situação atual é de cada órgão/país estar engajado com o MRV com base nesta realidade.
- Neste projeto já foram realizados a avaliação quantitativa do volume de redução do GEE e o estabelecimento de indicadores de gerenciamento/efeito através de acordo com o órgão/país contraparte. Quanto aos indicadores estabelecidos, estes estão sendo recalculados, neste estudo, com base em dados mais acurados.
- Quanto ao volume de redução de emissão do GEE obtido através do recálculo, este será objeto de novo acordo entre a JICA e o Estado do Pará antes do início do projeto. Quanto à publicação da tabela de avaliação prévia, esta publicação será

realizada caso obtenha concordância do Estado do Pará.

#### (4) POSSIBILIDADE DO MDL

- A previsão de lucro com a comercialização do CER é de 0,6 a 3,8 milhões de dólares americanos.
- Pode-se considerar que o projeto proposto tem, no estágio atual, adicionalidade.
- A AM0031“Baseline Methodology for Bus Rapid Transit Projects” é passível de aplicação.
- É possível explicar a não-utilização de recursos da ODA.
- Assim, o presente projeto tem possibilidade de se tornar um projeto MDL.
- Como desafios para o projeto MDL, pode-se enumerar: 1) seleção dos participantes do projeto e desenho do fluxo do CER; 2) longo período até a emissão do CER; 3) Custo econômico do monitoramento.

#### (5) ESTRUTURA DE MONITORAMENTO NO PROJETO MDL

- O Consórcio Público será o órgão principal de execução
- Função do Consórcio Público será: (1) Coleta de dados e informações de monitoramento; (2) Análise do relatório de monitoramento do consultor privado; (3) Apresentação do relatório ao DOE (Órgão Administrativo Designado), entre outros.
- Função do Consultor Privado será: (1) Coleta de dados e informações de monitoramento; (2) Realização do monitoramento; (3) Cálculo do volume de redução da emissão; (4) Garantia de nível de qualidade dos dados; (5) Elaboração do relatório de monitoramento, atendimento às exigências do DOE, etc
- Como o volume de redução de CO<sub>2</sub> será a diferença entre o cenário de linha de base e o volume de emissão real, será necessário, no monitoramento, coletar informações necessárias e parâmetros definidos na AM aplicável para calcular o volume de redução de CO<sub>2</sub>.

CAPÍTULO 1  
ASPECTOS GERAIS DO ESTUDO



## **1. ASPECTOS GERAIS DO ESTUDO**

### **1.1. CONTEXTO DO PROJETO**

A Região Metropolitana de Belém (RMB) situa-se no Estado do Pará, Região Norte da República Federativa do Brasil, com uma população aproximada de 2,10 milhões que, com o crescimento do Município de Belém, houve um processo de conurbação com as demais cidades vizinhas, causando graves problemas de congestionamento do tráfego. O meio de transporte coletivo principal é o ônibus, porém, devido à concentração de linhas nos corredores principais, estes têm apresentado intensos congestionamentos de tráfego. Na Avenida Almirante Barroso (hora pico em 2009), aproximadamente 90% do transporte de passageiros dependia do ônibus. Este quadro tem provocado problemas de contaminação da atmosfera, revelando a necessidade de estabelecer um sistema de transporte coletivo de alta eficiência.

O Governo do Estado do Pará, no intuito de enfrentar e resolver esse problema, solicitou à Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) a execução de um projeto nesse sentido. Respondendo à solicitação, no ano 2010 a JICA realizou o “Estudo Preparatório para o Projeto de Transporte de Ônibus da Região Metropolitana de Belém” (Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010). Para o referido Estudo, foi feita a revisão do “Estudo de Viabilidade Econômica para o Melhoramento do Sistema de Transporte na Região Metropolitana de Belém” (EV/2003), realizado em 2003, e coletadas informações necessárias para análise do empréstimo do governo japonês em iene. Com base nessas informações, analisou-se o porte e o conteúdo apropriado para tornar o projeto financiável por meio da cooperação financeira.

O objeto do “Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010” é composto pelas vias onde serão introduzidas linhas troncais de ônibus: Avenida Almirante Barroso, Rodovia BR-316, Avenida Augusto Montenegro, principais vias do Centro Expandido de Belém, principais vias de Icoaraci que, em virtude do seu formato, foi chamado de Projeto “Y”. Devido ao custo econômico do empreendimento, o Governo do Estado do Pará decidiu dividir em fases e executar, como a Fase I, o corredor da Avenida Almirante Barroso, Rodovia BR-316 e as principais vias do Centro Expandido de Belém que têm maior demanda, deixando o corredor da Avenida Augusto Montenegro e principais vias de Icoaraci para a Fase II. Com base nessa decisão, o objeto do empréstimo do governo japonês em iene serão as vias da Fase I que, em virtude do seu formato, foi chamado Projeto “I”.

Este é um estudo complementar do Projeto “I”, com o principal objetivo de estimar a demanda por viagens de ônibus do referido trecho e avaliar o efeito de redução da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE), além de outros objetivos secundários.

## 1.2. VISÃO GERAL DO ESTUDO

### (1) Objetivo do Estudo

O presente Estudo será realizado com o objetivo mencionado abaixo.

- Calcular o volume de redução da emissão do GEE, baseado na previsão de demanda, para verificar se o projeto conseguirá obter redução suficiente para poder enquadrá-lo como projeto Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), considerando apenas o Projeto “I”. Também é objetivo do Estudo criar uma estrutura que possibilite realizar cálculo estimativo de redução de emissão do GEE no órgão de contrapartida.

Na avaliação do Projeto de Empréstimo do Governo Japonês em iene, realizado em março de 2010, o projeto do sistema de transporte foi revisado, devido à mudança de seu objeto. Porém, em relação aos efeitos da redução de emissão do GEE, foi somente calculado o valor aproximado do Projeto “I” baseado no resultado da previsão de demanda do Projeto “Y” realizada no “Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010”. Assim, surgiu a necessidade de conhecer a previsão da demanda e confirmar, com maior precisão, o efeito de redução de emissão do GEE em caso de mudança da área alvo do projeto do Projeto “I”.

Também, é necessário realizar um treinamento técnico para que a equipe de contrapartida possa executar o MRV (Monitoramento, Relatório e Verificação) da redução do GEE, conforme o modelo acordado no 15.º Encontro realizado pelos Países Signatários da Convenção sobre Mudança Climática (COP15) realizado em Copenhague.

### (2) Área do Estudo

A área de estudo será igual à do “Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010”, composta pelos municípios de Belém, Ananindeua e Marituba que fazem parte da RMB.

### (3) Ano-horizonte

No presente Estudo, o início da operação será projetado para o final de 2015.

### (4) Projeto Alvo do Estudo

Conforme comentado anteriormente, o projeto de linha troncal de ônibus que será financiado pelo governo japonês será o “I”, chamado assim em virtude do formato de suas vias, conforme mencionado (Figura 1.2-1).

- Linha troncal de ônibus: faixa exclusiva na Avenida Almirante Barroso, canaleta exclusiva na Rodovia BR-316, faixa preferencial nas principais vias do Centro Expandido de Belém – totalizando aproximadamente 27,1km.
- 1 terminal de integração: Marituba
- 1 estação de integração: Águas Lindas
- Pontos de ônibus troncal: 28 locais

## (5) Diretriz Básica do Estudo

O presente Estudo analisará o efeito de redução de emissão do GEE no Projeto “I” que será objeto do empréstimo do governo japonês em iene. Portanto, este Estudo será conduzido com base no “plano de sistema troncal de ônibus” proposto no “Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010”.

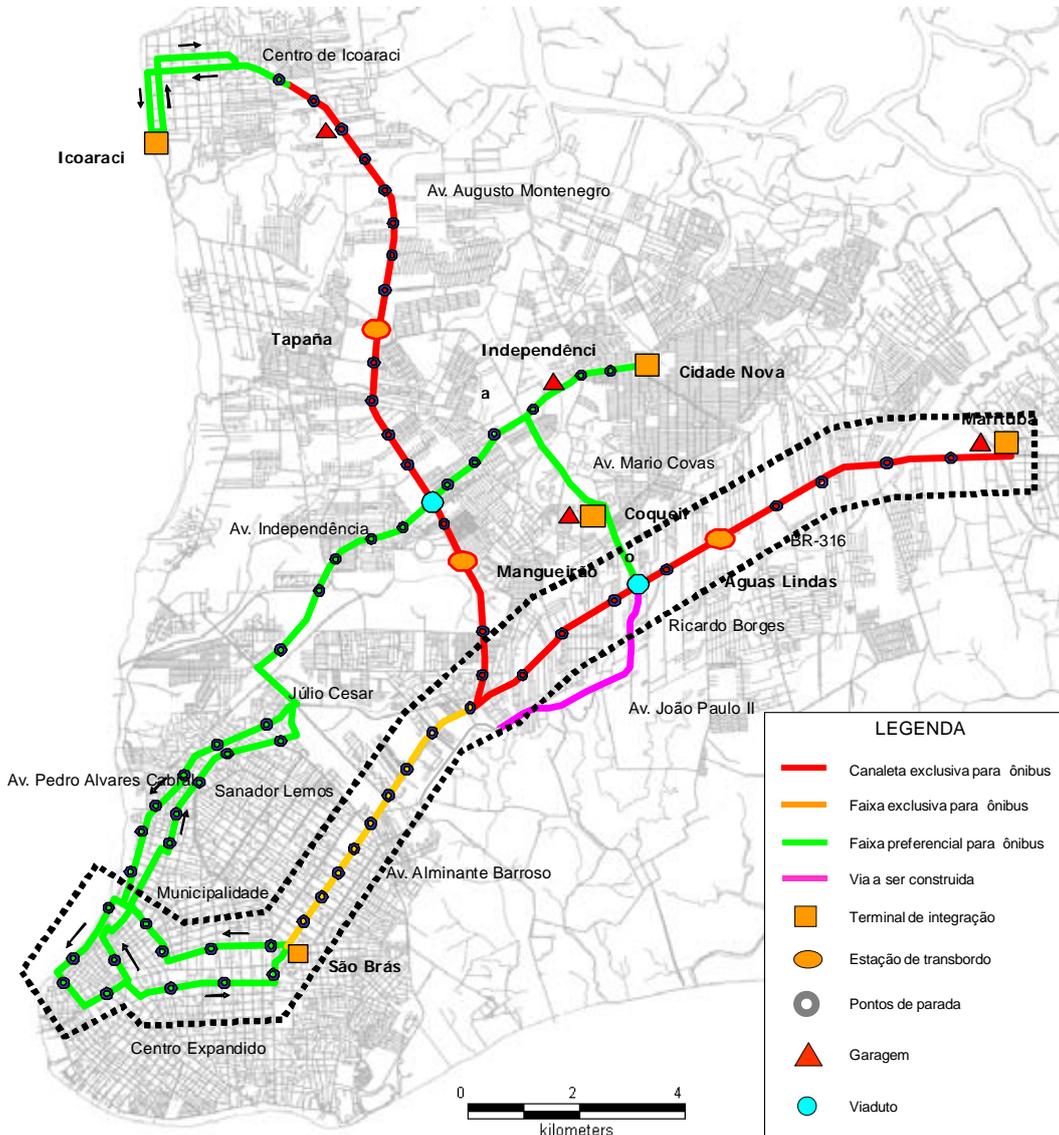
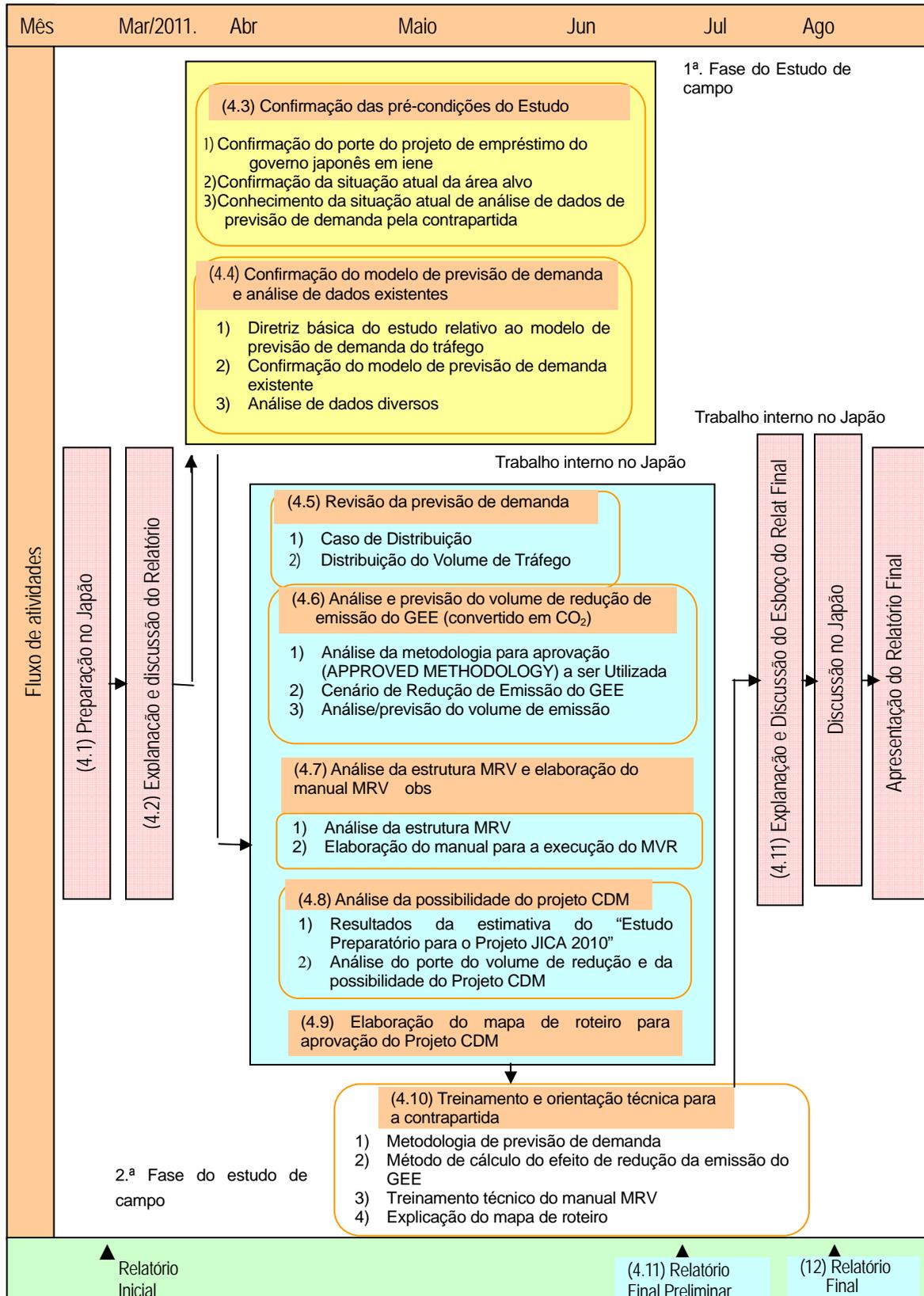


Figura 1.2-1 : Projeto “I” alvo do Estudo

## 1.3. ASPECTOS GERAIS DO ESTUDO

A Figura 1.3-1 mostra o Fluxo de Atividades com a indicação dos trabalhos a serem executados no Brasil e no Japão.



Obs: Em relação às análises deste item, decidiu-se pela realização, durante o estudo, dividindo-se da forma abaixo:

- 1) Engajamento do MRV deste projeto ( Capítulo 4 )
- 2) Estrutura de monitoramento no projeto MDL (Capítulo 6)

Por outro lado, alterou-se o nome do manual para estrutura de execução do MRV para "Estrutura de Monitoramento no Projeto MDL"

Figura 1.3-1 : Fluxo de Atividades

## 1.4. ASPECTOS GERAIS DO SISTEMA TRONCAL PROPOSTO

O sistema troncal proposto no “Estudo Preparatório JICA 2010” é um sistema que torna possível o transporte de massa, deslocamento em alta velocidade e baixo custo tarifário. Concretamente, é um sistema que estabelece: 1) canaletas e faixas exclusivas para ônibus, 2) a utilização de ônibus articulados, 3) a infraestrutura exclusiva (terminais e pontos de parada) onde usuários do sistema troncal ficarão separados das demais pessoas, 4) a distância entre pontos de parada maior do que os convencionais a fim de possibilitar uma velocidade maior de operação, 5) um sistema de compra antecipada de passagem visando redução do tempo de embarque/desembarque nas paradas, 6) o sistema tarifário integrado, ou seja, sem cobrança de uma nova tarifa na troca de ônibus e, 7) o gerenciamento do sistema pelo novo órgão administrativo a ser criado.

Com a implementação desse empreendimento, espera-se os seguintes efeitos: 1) redução/amenização do congestionamento do trânsito; 2) maior eficiência no gerenciamento de transporte coletivo com a introdução do sistema troncal; 3) melhoria da condição do ambiente natural/social com a redução da poluição atmosférica e, 4) dinamização das atividades socioeconômicas.

A seguir, aspectos gerais do sistema troncal, proposto no “Estudo Preparatório para o Projeto JICA 2010”: Com base nesse projeto, este Estudo enfocará o projeto Tipo “I” indicado na Figura 1.2-1.

### (1) SISTEMA TRONCAL DE ÔNIBUS

O sistema troncal será operado por linhas troncais, linhas alimentadoras e linhas convencionais. Basicamente tem a função de transportar passageiros das áreas periféricas para o centro urbano da cidade com as linhas troncais + linhas alimentadoras. As áreas que não serão cobertas por esse sistema serão atendidas por linhas convencionais. Os ônibus troncais circularão nas canaletas e faixas exclusivas – onde não será permitida a entrada de veículos comuns – e, os ônibus convencionais trafegarão sobre as demais vias juntamente com os veículos comuns, não sendo permitida a sua entrada nas canaletas e faixas exclusivas. As regiões periféricas serão atendidas pelas linhas alimentadoras. Para aumentar a capacidade de transporte e velocidade de operação dos ônibus troncais, as linhas troncais serão divididas em semi-expressas e paradoras. Além disso, visando a aumentar a capacidade e eficiência de transporte, as linhas troncais serão operadas por ônibus articulados com capacidade para 160 passageiros (com possibilidade de transportar até 200 passageiros nas horas de pico). Nas linhas alimentadoras, devido à largura limitada das vias dos bairros, serão introduzidos ônibus com capacidade para 50 a 70 passageiros. Buscando a redução do tempo de parada para embarque/desembarque, os passageiros do sistema troncal adquirirão suas passagens antes de adentrar nos ônibus nas instalações de parada de ônibus, como ocorre com os usuários do transporte ferroviário.

## (2) CORREDORES DE TRANSPORTE

Os corredores de transporte serão constituídos de: 1) canaleta exclusiva para ônibus; 2) faixa exclusiva para ônibus e, 3) faixa preferencial para ônibus. A canaleta exclusiva para ônibus será segregada completamente das faixas de tráfego geral com estruturas de concreto. A faixa exclusiva para ônibus será separada das faixas de tráfego geral com sinalizações horizontais no pavimento, como pintura de faixas contínuas, etc. Na faixa preferencial para ônibus, os ônibus troncais terão preferência no tráfego.

## (3) TERMINAIS E PARADAS DE ÔNIBUS

Foi planejada a instalação de 4 terminais e 3 estações de integração para o sistema troncal. Tanto o terminal quanto a estação têm a função de permitir a realização de transbordo, sendo que a estação tem uma área menor que o terminal. Nos pontos de parada troncal serão introduzidas faixas de ultrapassagem visando ao aumento de velocidade operacional dos ônibus.

### 1.5. PRAZO DE EXECUÇÃO DO SISTEMA TRONCAL

No presente Estudo, a expectativa de inauguração do sistema seria no final de 2014. No entanto, devido ao atraso no processo de finalização do contrato de empréstimo, possivelmente esse prazo será dilatado. Assim, em discussão com a equipe de contrapartida local, resolveu-se reprogramar a data de inauguração e realizar os trabalhos do presente Estudo com base nessa nova data. Para a reprogramação da data de inauguração, foram considerados os seguintes:

- 1) Atraso de quase 1 ano no andamento do processo do contrato de empréstimo;
- 2) Previsão de assinatura do contrato de empréstimo em meados de 2011 e que a partir dessa data, iniciariam as atividades referentes à seleção de empresa de consultoria.
  - Como a E/N (troca de notas) foi realizada no dia 30.06.2011, sem alteração, com o início dos trabalhos de preparação para contratação dos consultores para junho a julho de 2011 (previsão), tem-se um atraso de 6 a 9 meses ou, no máximo, de 1 ano. A inauguração se daria, então, num cenário otimista em meado de 2015 e, num cenário pessimista, com o máximo de atraso, no final de 2015.
  - Ficou acordado, em discussões com a equipe de contrapartida local, que será considerado o fim das obras e o início da operação do sistema troncal no final de 2015.

## CAPÍTULO 2 PREVISÃO DE DEMANDA DE TRÁFEGO



## 2. PREVISÃO DE DEMANDA DE TRÁFEGO

### 2.1. DIRETRIZ BÁSICA DE PREVISÃO DA DEMANDA DE TRÁFEGO

Neste Estudo, os levantamentos serão realizados seguindo as seguintes diretrizes básicas:

- 1) Em relação à previsão de demanda de tráfego, será utilizado o modelo de previsão de demanda elaborado no do “Estudo Preparatório da JICA 2010” e, portanto, não será realizada, basicamente, revisão do modelo. Serão utilizadas Matriz OD de 2009 (atual) e matrizes OD futura de 2013, 2018 e 2025.
- 2) Para a previsão de demanda de tráfego para anos intermediários aos anos horizontes acima citados, serão elaboradas matrizes OD intermediárias tendo como base os dados dos anos definidos acima.

Isso se baseia no seguinte pensamento:

- 1) No “Estudo Preparatório da JICA 2010” realizou-se o levantamento através de observação do volume de tráfego para elaboração do modelo de previsão de demanda e conhecimento da situação atual do tráfego. O levantamento foi realizado em abril de 2009 em 13 pontos de observação nas principais vias, no *Screen Line* e no *Condon Line*. Pelos dados observados, verificou-se que a estrutura urbana de Belém expandiu-se, entre 2002 a 2009, em direção aos bairros onde o volume de tráfego aumentou 1,5 vez. Na região do centro, ao contrário, praticamente não houve mudança no volume de tráfego. Essa mudança no padrão de tráfego está refletida no “Estudo Preparatório da JICA 2010”.
- 2) O rumo da demanda futura estimou, com base na previsão socioeconômica futura elaborada pelo Estado do Pará, o volume de demanda de tráfego para os anos 2013, 2018 e 2025.
- 3) Ou seja, a demanda prevista no “Estudo Preparatório da JICA 2010” é uma demanda que reflete satisfatoriamente o rumo do tráfego futuro, pois o modelo de tráfego foi elaborado com base na situação atual, com o uso de dados socioeconômicos futuros atualizados.
- 4) A atualização do modelo de previsão de tráfego é feita, normalmente, 1) quando o padrão de tráfego da área-alvo apresentar modificação significativa; e 2) quando a situação socioeconômica apresentar alteração significativa em relação ao previsto inicialmente, etc., sendo que, na maioria das vezes, o modelo de tráfego é atualizado após 10 anos.

### 2.2. MODELO DE PREVISÃO DE DEMANDA DE TRÁFEGO

O “Estudo Preparatório da JICA 2010” elaborou o modelo de previsão de demanda da forma abaixo. Neste Estudo, realiza-se a previsão de demanda utilizando-se desse modelo.

- 1) Realizou-se o levantamento de observação do volume de tráfego e, utilizando-se desses dados, atualizou-se a Matriz OD elaborada no “EV 2003” para 2009.
- 2) Realizou-se a pesquisa Preferência Declarada (PD) para conhecer a escolha modal de transporte pelos moradores e, com base no seu resultado, elaborou-se o modelo de distribuição modal.
- 3) Utilizando-se de indicador socioeconômico de 2009, elaborou-se o modelo de geração e atração e o modelo de distribuição de tráfego.
- 4) No modelo de distribuição de tráfego, 1) o veículo particular foi distribuído na rota mais curta da rede de vias; e 2) o transporte público foi alocado nos itinerários das linhas de ônibus. O ônibus troncal foi distribuído nas canaletas exclusivas e o ônibus convencional fora das canaletas juntamente com veículos comuns. Por isso, o ônibus convencional teve sua velocidade reduzida, assim como os veículos comuns. Para a previsão do volume de tráfego das vias, primeiramente foi previsto o volume de transporte público constituído pelo ônibus troncal e ônibus convencional para, com base nesse volume de demanda, distribuir o volume de tráfego privado nas vias.

## 2.3. REVISÃO DA PREVISÃO DE DEMANDA DE TRÁFEGO

### 2.3.1. Anos-horizonte para previsão de demanda de tráfego e caso de distribuição

No “Estudo Preparatório da JICA 2010”, os anos-horizonte para a previsão de demanda de tráfego foram estabelecidos para três períodos: 2013, 2018 e 2025 com base no plano de ônibus troncal da época. No entanto, neste Estudo, tendo em vista o atraso na data de conclusão do projeto em relação ao previsto inicialmente, como demonstrado no item “1.5 – Prazo de Execução do Sistema Troncal”, os períodos foram redefinidos, através da discussão com a equipe de contrapartida local, com a inauguração das obras em 2015 e início da operação do sistema troncal para 2016. Além disso, como o período para previsão do volume de redução da emissão do GEE para o projeto MDL é de 10 anos após o início da operação do sistema, o ano de 2025 foi definido como ano-horizonte para a previsão de demanda de tráfego.

O ano-horizonte e o caso de distribuição da previsão de demanda de tráfego que será realizada neste estudo estão demonstrados na Tabela 2.3-1. O caso “Com” e “Sem” mostra os casos com ou sem a implementação do projeto de ônibus troncal.

Tabela 2.3-1 : Distribuição na previsão de demanda do tráfego

Ano-horizonte da previsão	Distribuição		Neste Estudo
	Caso "Sem"	Caso "Com"	
2011		-	· Ano de realização do Estudo (Situação Atual/Ano-Base)
2016			· Ano de início da operação do sistema troncal (Início previsto para final de 2015) · Primeiro ano do período de crédito MDL
2025			· Último ano do período de crédito MDL (10 anos após início)

### 2.3.2. Condição para previsão

Abaixo será indicada a condição básica para a previsão de demanda de tráfego que será executado neste Estudo. A base de dados de vias e tráfego, elaborada no "Estudo Preparatório da JICA 2010", foi definida com a coleta de dados após verificação da situação atual da área-alvo.

#### (1) Definição da rota de ônibus troncal

Para a definição da rota de ônibus, foi extraída do "Estudo Preparatório JICA 2010", que previa a rota em forma da letra "Y", apenas a rota em forma de letra "I". A Tabela 2.3-2 indica a rota de ônibus troncal definida. A letra "R" significa ônibus normal e a letra "E", ônibus expresso. A Figura 2.3-1 mostra graficamente as rotas indicadas na Tabela 2.3-2. A seguir, mostra-se a rota de ônibus troncal levada em consideração neste Estudo. Além disso, o plano operacional do ônibus troncal é o mesmo estabelecido no "Estudo Preparatório JICA 2010". Ou seja, o sistema de tarifa e os pontos de parada do ônibus normal e expresso são exatamente os mesmos.

Tabela 2.3-2 : Visão geral da rota de ônibus troncal ("I")

Tipo ônibus troncal	Ponto de Partida	Código da linha	Rota principal	Ponto de Chegada	Extensão (km)	Início de operação
Tipo I	Aguas Lindas	R2502	BR-316 / Almirante Barroso	Centro	33,0	2016
		R2512	BR-316 / Almirante Barroso	São Braz	23,1	2016
		E2512	BR-316 / Almirante Barroso	São Braz	23,1	2016
	Marituba	R2602	BR-316 / Almirante Barroso	Centro	44,7	2016
		R2612	BR-316 / Almirante Barroso	São Braz	34,8	2016
		E2612	BR-316 / Almirante Barroso	São Braz	34,8	2016

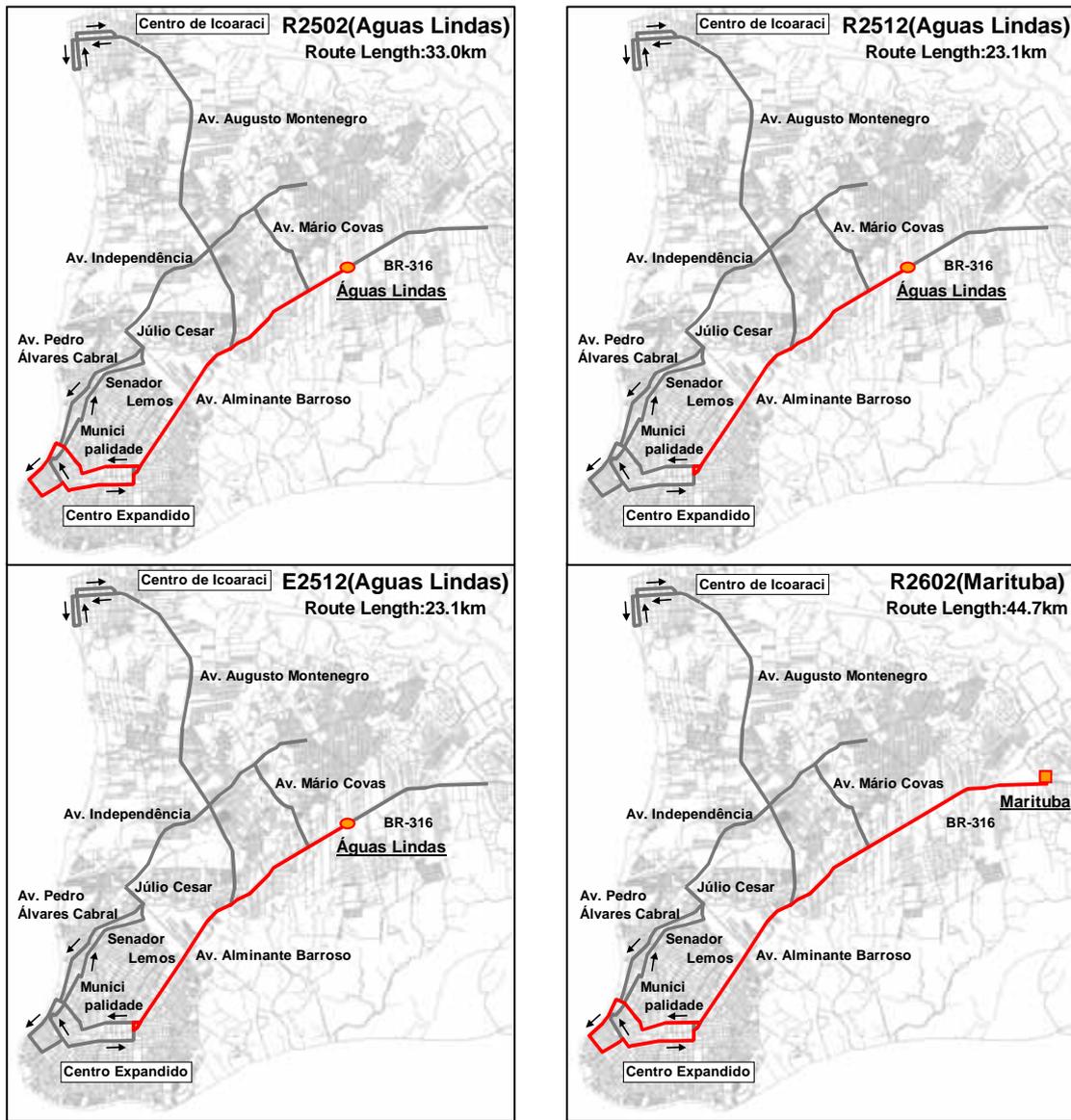


Figura 2.3-1 : Rota de ônibus troncal ("I")(1/2)

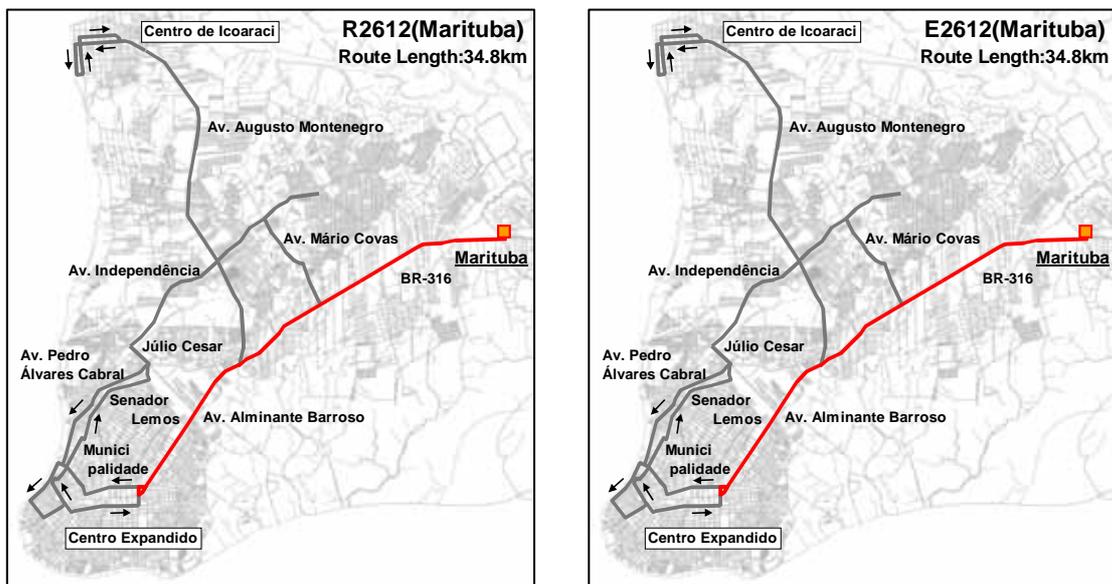


Figura 2.3-2 : Rota de ônibus troncal ("I") (2/2)

## (2) Revisão de dados de vias/tráfego

### 1) Revisão da rede de vias

Os dados sobre vias inauguradas ou com previsão de inauguração (2016, 2025) após o “Estudo Preparatório JICA 2010” foram discutidos com a equipe de contrapartida local e incluídos nos dados da rede de vias que servirão como base para a previsão de demanda de vias/tráfego. A Av. Dacídio Amaral (trecho novo do prolongamento da Av. Independência) inaugurada em 2010, principalmente, está incluída na rede de vias e seus dados estão refletidos no resultado da previsão da demanda do capítulo 2.3.3 ao capítulo 2.3.5.

### 2) Revisão das rotas de ônibus existentes

Foram coletados dados atualizados sobre rotas de ônibus existentes junto à Companhia de Transportes do Município de Belém (CTBel), que serão utilizados para a previsão da demanda de transporte público. Em função dessa atualização, as 168 linhas de ônibus definidos no “Estudo Preparatório da JICA 2010” foram modificadas para 177 linhas.

As rotas de ônibus convencionais, segundo a concepção do “Estudo Preparatório da JICA 2010”, que possuem mais de 70% de extensão coincidente com a rota do sistema troncal serão extintas e seu atendimento será viabilizado por meio do sistema tronco-alimentado. Serão, portanto, extintas 16 linhas convencionais e a previsão de demanda do sistema troncal foi realizada levando em consideração a permanência de 161 rotas.

Tabela 2.3-3 : Previsão de linhas convencionais no sistema tronco-alimentado (2011)

Sobreposição de rota (%)		Quantidade de linhas				Extensão de Linhas			
		A serem extintas		A serem mantidas		A serem extintas		A serem mantidas	
Acima de	Abaixo de	Qtd.	(%)	Qtd.	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)
Sem sobreposicao		-	-	177	100,0	-	-	7.035,81	-
0	10	177	100,0	0	0,0	7.035,81	100,0	0,00	0,0
10	20	130	73,4	47	26,6	5.262,97	74,8	1.772,84	25,2
20	30	109	61,6	68	38,4	4.558,73	64,8	2.477,08	35,2
30	40	87	49,2	90	50,8	3.668,51	52,1	3.367,30	47,9
40	50	67	37,9	110	62,1	2.891,43	41,1	4.144,38	58,9
50	60	46	26,0	131	74,0	1.910,45	27,2	5.125,36	72,8
60	70	27	15,3	150	84,7	1.048,02	14,9	5.987,79	85,1
<b>70</b>	<b>80</b>	<b>16</b>	<b>9,0</b>	<b>161</b>	<b>91,0</b>	<b>567,97</b>	<b>8,1</b>	<b>6.467,84</b>	<b>91,9</b>
80	90	6	3,4	171	96,6	209,02	3,0	6.826,79	97,0
90	100	1	0,6	176	99,4	28,31	0,4	7.007,50	99,6
100		0	0,0	177	100,0	0,00	0,0	7.035,81	100,0

## (3) Elaboração da Matriz OD

As matrizes OD para os anos 2011 (situação atual), 2016 e 2025 foram elaboradas com base nos dados da Matriz OD de 2009, 2013, 2018 e 2025 elaboradas no “Estudo Preparatório da JICA 2010”.

A Matriz OD elaborada neste Estudo está na Tabela 2.3-4. A evolução do volume de tráfego origem-destino por ano deste estudo e no “Estudo Preparatório da JICA 2010” está mostrado na Figura 2.3-3.

Tabela 2.3-4 : Matrizes OD elaboradas neste Estudo

Ano-horizonte	Estudo Preparatório (JICA 2010)	Este Estudo		Observação
			Método de Previsão	
2009		-		· Ano-base do estudo anterior
2011	-		Elaborado com base na Matriz OD 2009 e 2013	· Ano-base deste estudo · Utilizado para a previsão do volume de emissão do GEE atual
2013		-		· Ano início do Tipo "Y" previsto no estudo anterior
2016	-		Elaborado com base na Tabela OD 2013 e 2018	· Ano início do Tipo "I" neste estudo (fim de 2015) · Primeiro Ano do período de crédito MDL deste estudo
2018		-		· Ano início de operação do Projeto Full do estudo anterior
2025			Aplicado a Matriz OD do Estudo anterior	· Último ano do período de crédito MDL deste Estudo

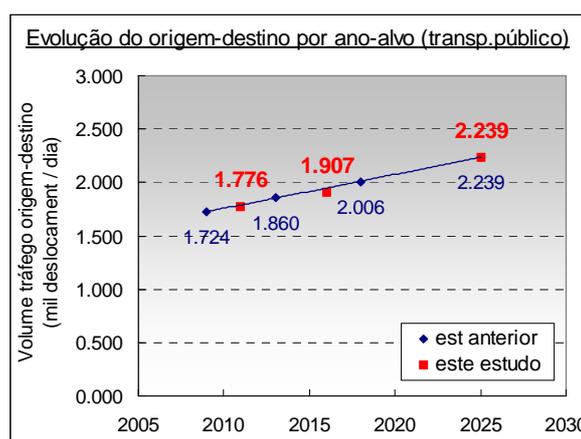
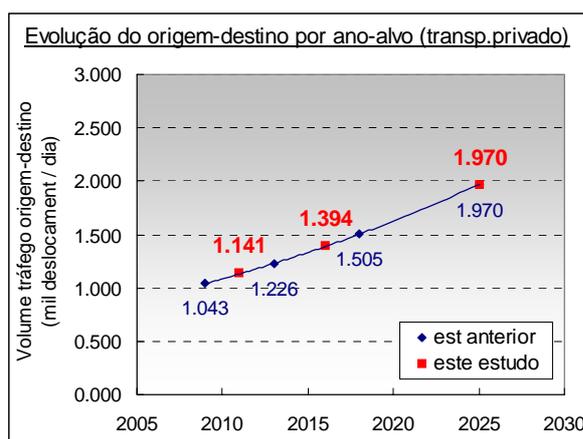


Figura 2.3-3 : Evolução de geração de viagens/dia por ano

### 2.3.3. Resultado da previsão de demanda de tráfego

Neste item, será mostrado o resultado da previsão de demanda do sistema troncal referente ao Projeto “I”, que será objeto de financiamento pelo governo japonês. Este estudo, além do cálculo do efeito de redução de emissão do GEE e, com base nisso, da previsão do volume de tráfego diário necessário à análise da possibilidade do MDL, que é seu objetivo, realiza também a previsão do volume de tráfego de pico como material subsidiário para a análise do Projeto Executivo (Detail Design-D/D) deste projeto.

#### (1) Volume de tráfego diário

As tabelas 2.3-5 e 2.3-6 mostram o resultado da previsão de demanda/dia do sistema troncal que será utilizado na análise do projeto MDL para o cálculo de efeito de redução da emissão do GEE. A previsão do número total de usuário diário do sistema troncal será de

249.900 passageiros em 2016 e 303.600 passageiros em 2025. O percurso total do ônibus troncal será de 17.400km/ônibus em 2016 e 19.400km/ônibus em 2025. A distância total de deslocamento de todos passageiros do sistema será de 2.482.500 passageiros/km em 2016 e 3.003.500 passageiros/km em 2025.

Tabela 2.3-5 : Demanda diária do sistema troncal

Ano-horizonte	Tipo de operação	Passageiro		Percurso total (veículo)		Percurso total (passageiro)		Percurso médio de deslocamento /pass(km)
		Qtd. (pessoa/dia)	(%)	(Veículo*km)	(%)	(Passag*km)	(%)	
2016	Comum	88.884	35,6	7.637	43,8	845.763	34,1	9,5
	Expresso	160.980	64,4	9.781	56,2	1.636.785	65,9	10,2
	<b>Total</b>	<b>249.864</b>	<b>100,0</b>	<b>17.418</b>	<b>100,0</b>	<b>2.482.548</b>	<b>100,0</b>	<b>9,9</b>
2025	Comum	109.039	35,9	8.960	46,2	1.039.368	34,6	9,5
	Expresso	194.517	64,1	10.428	53,8	1.964.082	65,4	10,1
	<b>Total</b>	<b>303.556</b>	<b>100,0</b>	<b>19.388</b>	<b>100,0</b>	<b>3.003.450</b>	<b>100,0</b>	<b>9,9</b>

Tabela 2.3-6 : Demanda diária por tipo de operação do sistema troncal

2016									
Origem	Destino	Código	Tipo de operação	Rota principal	Extensão (km)	Frequência (ônibus/dia)	Qtd. Passag.	Ônibus*km	Passag*km
Águas Lindas	Centro	R2502	Comum	BR-316 / Alm.Barroso	33,0	46	21.000	1.516	178.929
	São Braz	R2512	Comum	BR-316 / Alm.Barroso	23,1	32	12.051	739	69.584
	São Braz	E2512	Expresso	BR-316 / Alm.Barroso	23,1	122	58.767	2.816	524.865
Marituba	Centro	R2602	Comum	BR-316 / Alm.Barroso	44,7	83	34.505	3.710	407.426
	São Braz	R2612	Comum	BR-316 / Alm.Barroso	34,8	48	21.328	1.672	189.824
	São Braz	E2612	Expresso	BR-316 / Alm.Barroso	34,8	200	102.213	6.966	1.111.920
<b>Total</b>					<b>-</b>	<b>531</b>	<b>249.864</b>	<b>17.418</b>	<b>2.482.548</b>

2025									
Origem	Destino	Código	Tipo de operação	Rota principal	Extensão (km)	Frequência (ônibus/dia)	Qtd. Passag.	Ônibus*km	Passag*km
Águas Lindas	Centro	R2502	Comum	BR-316 / Alm.Barroso	33,0	56	26.394	1.846	226.614
	São Braz	R2512	Comum	BR-316 / Alm.Barroso	23,1	35	14.705	808	85.647
	São Braz	E2512	Expresso	BR-316 / Alm.Barroso	23,1	150	73.368	3.462	657.194
Marituba	Centro	R2602	Comum	BR-316 / Alm.Barroso	44,7	99	42.650	4.426	502.137
	São Braz	R2612	Comum	BR-316 / Alm.Barroso	34,8	54	25.290	1.881	224.970
	São Braz	E2612	Expresso	BR-316 / Alm.Barroso	34,8	200	121.149	6.966	1.306.888
<b>Total</b>					<b>-</b>	<b>594</b>	<b>303.556</b>	<b>19.387</b>	<b>3.003.450</b>

## (2) Volume de tráfego no horário de pico

### 1) Quantidade de passageiros por ano-horizonte

A quantidade de passageiros por ano-horizonte dos ônibus troncais no horário de pico pesquisado neste Estudo está mostrado na Tabela 2.3-7. Em 2016, ano em que o sistema “I” entrará em operação, será de 18.600 passageiros. Dez anos após, em 2025 será de 22.800 passageiros (1,2 vez mais que 2016) acompanhando o aumento da demanda de tráfego de toda área-alvo. O percentual de usuário por tipo de operação (comum ou expresso) será de 20 a 30% para o comum e 70 a 80% para o expresso.

Tabela 2.3-7 : Quantidade de passageiros de ônibus troncal por ano-horizonte na hora de

Tipo de operação	2016 ( Tipo I )		2025 ( Tipo I )	
	Passageiro		Passageiro	
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
Comum	4.252	22,8	5.403	23,7
Expresso	14.365	77,2	17.371	76,3
<b>Total</b>	<b>18.617</b>	<b>100,0</b>	<b>22.774</b>	<b>100,0</b>

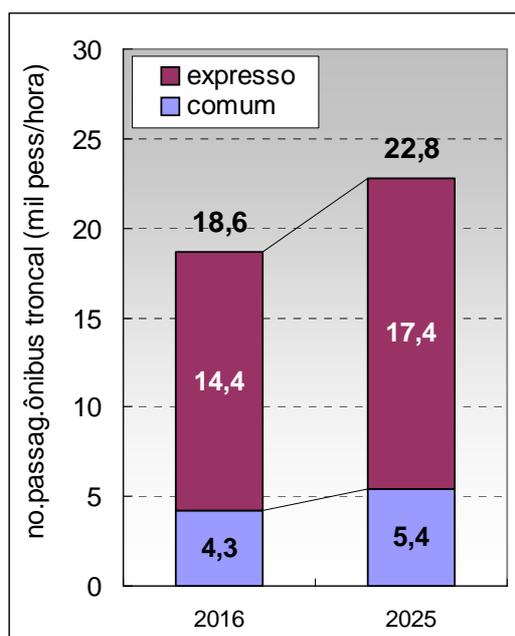


Figura 2.3-4 : Evolução da quantidade de passageiros do sistema troncal na hora de pico

### 2) Passageiro/km transportado por ano-horizonte

A Tabela 2.3-8 e Figura 2.3-4 mostram o resultado da previsão de transporte de passageiro/km por ano-horizonte do sistema troncal. Em 2016, ano em que o Sistema Troncal “I” entrará em operação, será de 180.300 pessoas/km. Em 2025, 10 anos após início da operação, será de 219.600 pessoas/km (aprox. 1,2 vez o número de 2016). A quantidade de passageiro por modalidade de operação (comum ou expresso) será de 10 a 20% para comum e 80 a 90% para o expresso. Se comparado com o número de usuários

por modalidade do item anterior, o número de passageiro/km na modalidade expresso está aproximadamente 10% maior. Isto se deve à característica onde o usuário da modalidade expresso tem o percurso de deslocamento mais longo.

Tabela 2.3-8 : Passageiro\*km do sistema troncal, por ano-horizonte(pessoa\*km/hora pico)

Tipo de operação	2016 ( Tipo I )		2025 ( Tipo I )	
	Passageiro*km		Passageiro*km	
	Quantidade	(%)	Quantidade	(%)
Comum	25.762	14,3	32.369	14,7
Expresso	154.578	85,7	187.244	85,3
<b>Total</b>	<b>180.340</b>	<b>100,0</b>	<b>219.613</b>	<b>100,0</b>

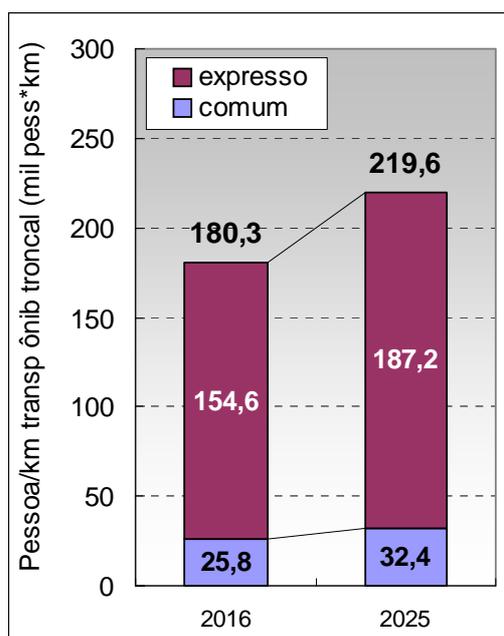


Figura 2.3-5 : Evolução de passageiro/km do sistema troncal (passag./hora de pico)

### 3) Quantidade de passageiros do sistema troncal por terminal e estação de integração

A quantidade de embarque/desembarque do sistema troncal por terminal e estação está mostrado na Tabela 2.3-9. No Terminal Marituba, a previsão para 2016, quando o sistema troncal "I" entrará em operação, é de 6.100 passageiros e, em 2025, 10 anos após, de 7.100 passageiros. Em Água Lindas, que fica entre Marituba e Centro, a quantidade será de 8.800 passageiros em 2016 e de 11.500 em 2025, incluindo o embarque/desembarque dos passageiros que de Marituba.

Tabela 2.3-9 : Quantidade de embarque/desembarque do sistema troncal por terminal e estação na hora de pico

Terminal/Estação	2016	2025
Águas Lindas	8.768	11.522
Marituba	6.108	7.079
<b>Total</b>	<b>14.876</b>	<b>18.601</b>

#### 4) Quantidade de passageiros nas principais seções do ônibus troncal

A quantidade de passageiros do sistema troncal nas principais seções de ônibus troncal (Figura 2.3-5) está mostrado na Tabela 2.3-10. A Rodovia BR-316 (Rodovia Mário Covas/Entroncamento – n.º 03 da tabela) tem o maior número de usuários do sistema troncal, com previsão de 10.000 passageiros em 2016 e 13.200 passageiros em 2025, correspondente a 30% de todos os usuários de ônibus do trecho. Na Avenida Almirante Barroso (ponto n.º 04 da tabela) que liga o Entroncamento ao Centro, a previsão é de 8.600 passageiros em 2016 e 11.600 passageiros em 2025, tornando-se o trecho com alta demanda por ônibus troncal juntamente com a Rodovia BR-316.

Tabela 2.3-10 : Quantidade de passageiros/sentido/hora pico

Via		2016			2025			
N.º	Nome	Ônibus convencional	Ônibus troncal	Total	Ônibus convencional	Ônibus troncal	Total	
1	Rodovia BR-316	Qtd.	7.879	4.437	12.316	10.495	4.846	15.341
		(%)	64,0	36,0	100,0	68,4	31,6	100,0
2	Rodovia BR-316	Qtd.	9.510	9.442	18.952	12.433	12.560	24.993
		(%)	50,2	49,8	100,0	49,7	50,3	100,0
3	Rodovia BR-316	Qtd.	27.601	9.964	37.565	34.080	13.239	47.319
		(%)	73,5	26,5	100,0	72,0	28,0	100,0
4	Avenida Almirante Barroso	Qtd.	39.100	8.624	47.724	48.468	11.589	60.057
		(%)	81,9	18,1	100,0	80,7	19,3	100,0
5	Avenida Governador José Malcher	Qtd.	34.948	301.000	35.249	39.125	427.000	39.552
		(%)	99,1	0,9	100,0	98,9	1,1	100,0
6	Avenida Gentil Bittencourt	Qtd.	7.471	111.000	7.582	7.969	109.000	8.078
		(%)	98,5	1,5	100,0	98,7	1,3	100,0

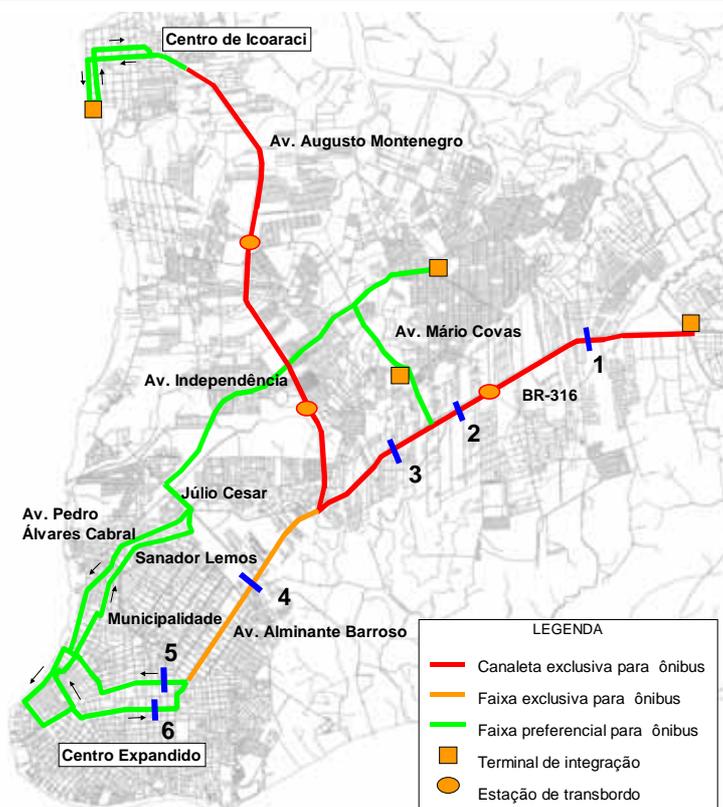


Figura 2.3-6 : Localização das principais seções do corredor BR-316/Almirante Barroso

## 5) Frequência operacional necessária

Foi somado, por terminal/estação e por trecho através do cálculo da frequência operacional com base no volume de tráfego máximo na seção, por sentido, no horário de pico. Para o cálculo da frequência necessária de operação, a capacidade do ônibus troncal na hora do pico foi estimada em 200 passageiros/ônibus (120% de lotação, considerando 120 a capacidade normal) da mesma forma do “Estudo Preparatório da JICA 2010”.

### a) FREQUÊNCIA DE OPERAÇÃO POR TRECHO

De acordo com o cálculo, no trecho Marituba-Águas Lindas, em 2016, após o início de operação do sistema troncal, será de 34 ônibus/hora (intervalo de 106 segundos) e, no trecho Águas Lindas-São Braz será de 56 ônibus/hora (intervalo de 64 segundos). Em 2025, 10 anos após o início de operação do ônibus troncal, no trecho Marituba-Águas Lindas será de 43 ônibus/hora (intervalo de 84 segundos) e Águas Lindas-São Braz, de 73 ônibus/hora (intervalo de 49 segundos).

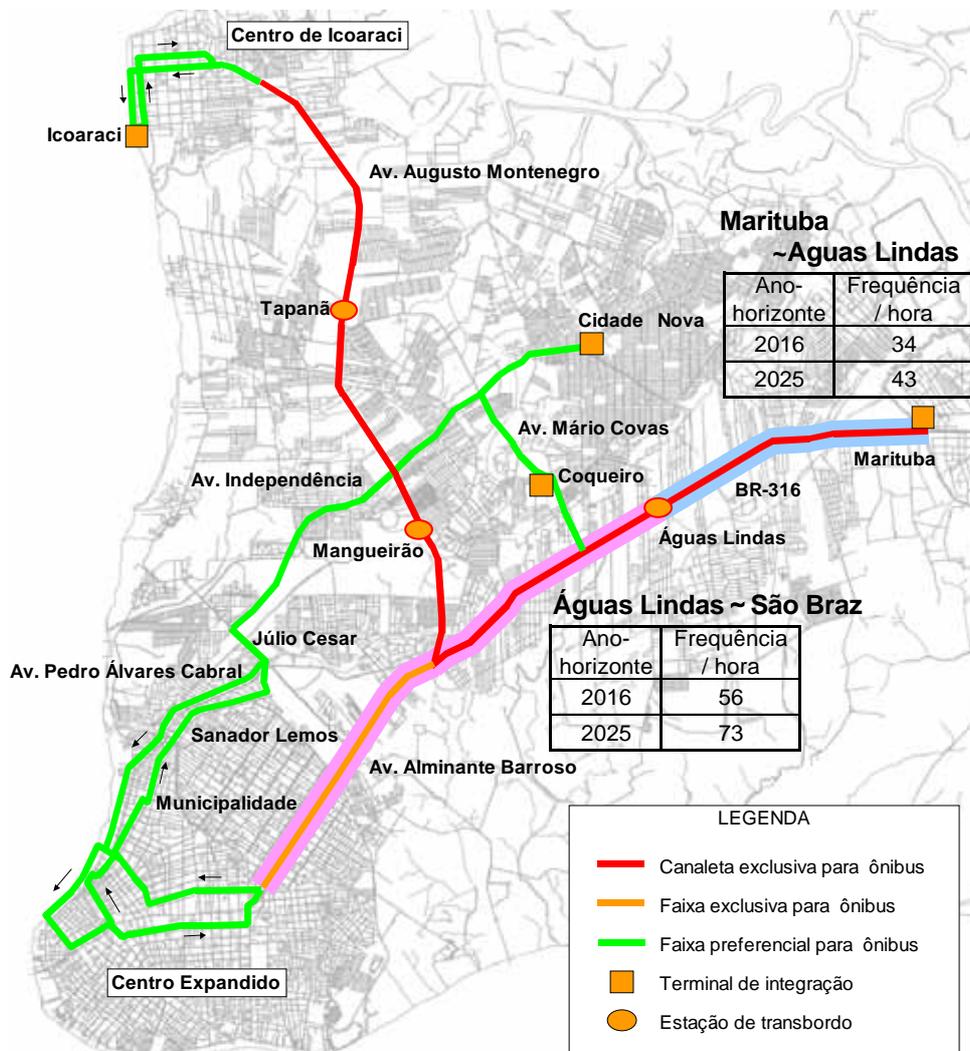


Figura 2.3-7 : Frequência operacional por terminal e estação de integração

b) FREQUÊNCIA OPERACIONAL POR TERMINAL (ESTAÇÃO)

A Tabela 2.3-11 mostra a frequência operacional por terminal/estação. De acordo com essa tabela, em Marituba em 2016 será de 34 ônibus/hora, em 2025 de 43 ônibus/hora e, em Águas Lindas, se incluir ônibus troncal que parte/chega em Marituba, em 2016 será de 56 ônibus/hora e em 2025 de 73 ônibus/hora.

Tabela 2.3-11 : Frequência operacional (hora de pico) por terminal (estação)

Terminal/Estação	2016	2025
Marituba	34	43
Águas Lindas	56	73

6) Quantidade necessária de ônibus

Na Tabela 2.3-12, está mostrada a quantidade necessária de ônibus troncal para atender a frequência obtida no item anterior. A concepção e condições para o cálculo da quantidade necessária de ônibus são as mesmas do “Estudo Preparatório da JICA 2010”. De acordo com esse estudo a quantidade necessária para atender o projeto “I” será de 92 ônibus em 2016 e 122 ônibus em 2025.

Tabela 2.3-12 : Quantidade necessária de ônibus troncal por terminal e estação

Código da linha	Terminal/Estação	Extensão da linha (km)	Velocidade (km/h)	Capacidade do ônibus (pess/ônibus)	Tempo de ajuste da operação (min)	Volume máx tráfego na seção sent único hora pico (pess/hora sent unico)		No. ôni necess (ônib)	
						2016	2025	2016	2025
R2502	Águas Lindas	33.0	25.0	200	30	544	700	6	8
R2512	Águas Lindas	23.1	25.0	200	30	359	411	3	4
E2512	Águas Lindas	23.1	30.0	200	30	3,373	4,498	24	32
R2602	Marituba	44.7	25.0	200	10	606	766	7	9
R2612	Marituba	34.8	25.0	200	10	566	727	5	7
E2612	Marituba	34.8	30.0	200	10	5,206	6,953	39	51
						Águas Lindas		33	44
						Marituba		51	67
						TOTAL		84	111
						TOTAL (consid 10% de reserva)		92	122
						Detalhes			
						Comum		23	31
						Expresso		69	91

A Tabela 2.3-13 mostra a quantidade de baia necessária por terminal e estação, com base na frequência operacional na hora de pico, indicada no item anterior.

No entanto, o valor aqui apontado não leva em consideração a operação real, como por exemplo, dividir a baia por destino, forma de operação do ônibus alimentador, etc. (esses detalhes serão analisados no projeto executivo).

Tabela 2.3-13 : Quantidade necessária de baias para ônibus troncal, por terminal e estação

Terminal/Estação	Frequência hora pico	Capacida de atendimento por baia	No. baia necessário	
Águas Lindas	73	40	1.8	2
Marituba	43	20	2.2	3
Total	116			

### **2.3.4. Situação do serviço de transporte na Avenida Augusto Montenegro com a mudança do projeto “Y” para “I”**

#### **(1) Aspectos gerais do Estudo**

Este Estudo alterou o escopo do projeto do Projeto “Y” estudado no “Estudo Preparatório da JICA 2010” para o Projeto “I”, de onde foram eliminadas as canaletas exclusivas para ônibus da Avenida Augusto Montenegro e de Icoaraci. Portanto, será levantado e analisado o efeito aos usuários sem o sistema troncal no trecho eliminado.

No caso em que não seja oferecido o serviço de ônibus troncal nesse trecho, prevê-se os seguintes efeitos:

- 1) Haverá redução no nível de serviço para os usuários desse trecho;
- 2) Como não haverá alteração do número de faixa para carros particulares nesse trecho (três faixas por sentido), não haverá influência aos veículos particulares. Ou seja, não mudará a situação de congestionamento.

Assim, neste Estudo, será analisado o conteúdo abaixo para verificar a influência aos usuários de transporte coletivo e respectiva influência.

- 1) Influência em toda a área-alvo
  - Comparação do passageiro/hora/dia do Projeto “Y” e “I” de toda área-alvo.
- 2) Comparação dos usuários de ônibus do trecho da Avenida Augusto Montenegro
  - Tipo “I”: ônibus convencional (passag./hora pico)
  - Tipo “Y”: ônibus convencional e ônibus troncal (passag./hora pico)
- 3) Comparação de tempo de transporte de ônibus que operam no trecho da Avenida Augusto Montenegro
  - Tipo “I”: passageiro/hora pico do ônibus convencional, velocidade média (km/h)
  - Tipo “Y”: passageiro/hora pico do ônibus convencional e ônibus troncal, velocidade média (km/h)
- 4) Comparação da quantidade de ônibus que operam no trecho da Avenida Augusto Montenegro
  - Tipo “I”: ônibus convencional (ônibus/hora pico)
  - Tipo “Y”: ônibus convencional, ônibus troncal (ônibus/hora pico)

#### **(2) COMPARAÇÃO DO PORTE DO EMPREENDIMENTO**

Para realizar o levantamento sobre a influência da alteração do escopo do projeto do Tipo “Y” para Tipo “I”, inicialmente foi comparada a extensão do empreendimento de cada trecho,

como indicador que demonstre o porte do empreendimento do projeto Tipo “Y” previsto no “Estudo Preparatório da JICA 2010” e o projeto Tipo “I” que é objeto do presente Estudo. Segundo o levantamento, do total de extensão do Tipo “Y” que é de 46.876km, o Tipo “I” é de 27.139km, correspondente a 57,9% do total.

### (3) Influência de toda área-alvo

Como a influência que a mudança de escopo do empreendimento do Tipo “Y” para o Tipo “I” exerce sobre toda área-alvo (RMB), realizou-se a previsão de demanda para caso de não-execução do projeto (caso “Sem”) e caso de execução do projeto (caso “Com”) para o Projeto Tipo “Y” e Tipo “I” e calculou-se, com base na comparação “Com” x “Sem”, o efeito de redução de percurso total/passageiro/tempo dos usuários do transporte público, por caso. O resultado está mostrado na Tabela 2.3-14 e na Tabela 2.3-15.

De acordo com o resultado, é esperado o seguinte efeito de redução: para 2016, no Tipo “I”, de 147.600 pessoas/hora/dia e no Tipo “Y” 187.000 pessoas/hora/dia. Em 2025, no Tipo “I” 201.200 pessoas/hora/dia e, no Tipo “Y”, 258.400 pessoas/hora/dia. Quando comparado este efeito de redução percurso/pessoa/tempo, tanto em 2016 como em 2025, o Tipo “I” representa cerca de 80% do Tipo “Y”. Na comparação do porte do empreendimento (extensão do empreendimento) descrito anteriormente, se considerar que a extensão do Projeto Tipo “I” foi de aproximadamente 60% do total, o efeito de redução por distância implementada do Tipo “I” é mais elevado, torna-se claro que, sob o ponto de vista da eficiência de investimento, é necessário implementar o projeto do Tipo “I” de forma prioritária.

Tabela 2.3-14 : Total de passageiros/hora/dia na área-alvo nos casos “Com” e “Sem”  
(pessoa\*hora/dia)

Ano-horizonte	Tipo de ônibus	(A) Caso "sem"	(B) Caso "com" (Tipo "I")		(C) Caso "com" (Tipo "Y")	
				Diferença entre "com" e "sem" (B-A)		Diferença entre "com" e "sem" (C-A)
2016	Convencional	1.379.829	1.151.346	-228.483	1.052.611	-327.218
	Troncal		80.905	80.905	140.197	140.197
	<b>Total</b>	<b>1.379.829</b>	<b>1.232.251</b>	<b>-147.578</b>	<b>1.192.808</b>	<b>-187.021</b>
2025	Convencional	1.752.012	1.452.709	-299.303	1.326.687	-425.325
	Troncal		98.064	98.064	166.910	166.910
	<b>Total</b>	<b>1.752.012</b>	<b>1.550.773</b>	<b>-201.239</b>	<b>1.493.596</b>	<b>-258.416</b>

Tabela 2.3-15 : Comparação de passageiros (diferença e %) entre os projetos Tipo I e Y  
(passageiro\*hora/dia) Tipo “Y” e Tipo “I” no caso “Com”

Ano-horizonte	(a) Tipo I	(b) Tipo Y	Comparação	
			diferença (a-b)	percentual (a/b)
2016	147.578	187.021	-39.443	0,79
2025	201.239	258.416	-57.177	0,78

(4) Quantidade de passageiros de ônibus da Avenida Augusto Montenegro

Apresenta-se, na Tabela 2.3-16 (2016 e 2025), o resultado da comparação do número de usuários de ônibus nos principais pontos da Avenida Augusto Montenegro, tendo como base o resultado da previsão da demanda no horário de pico no Projeto do Tipo “I” e Tipo “Y”. No caso do Tipo “I”, é a situação sem o sistema troncal nessa avenida. Segundo essa comparação, no trecho Icoaraci-Tapanã (ponto 01 da tabela), o número de usuários de ônibus aumenta um pouco por ocasião da implantação do Projeto “Y” mas, em outros trechos não se vê alterações significativas. O aumento no trecho Icoaraci-Tapanã tem como causa o transbordo do usuário dos ônibus convencional – que utiliza o ônibus que passa pela Rodovia Arthur Bernardes por ocasião do deslocamento no sentido Icoaraci-Centro – para o ônibus troncal que trafega na Avenida Augusto Montenegro. As seções consideradas na Tabela 2.3-16 são mostradas na A Figura 2.3-7

Tabela 2.3-16: Comparação da quantidade de passageiros de ônibus nos principais pontos da Avenida Augusto Montenegro (sentido/hora de pico)

2016					
N.º	Tipo ônibus	(A) Tipo I	(B) Tipo Y	Comparação	
				Diferença (A-B)	Percentual (A/B)
1	Convencional	6.983	5.174	1.809	1,35
	Troncal		3.351	-3.351	-
	Total	6.983	8.525	-1.542	0,82
2	Convencional	17.133	7.641	9.492	2,24
	Troncal		8.800	-8.800	-
	Total	17.133	16.441	692	1,04
3	Convencional	22.713	13.385	9.328	1,70
	Troncal		8.717	-8.717	-
	Total	22.713	22.102	611	1,03
4	Convencional	36.807	25.119	11.688	1,47
	Troncal		11.906	-11.906	-
	Total	36.807	37.025	-218	0,99

2025					
N.º	Tipo ônibus	(A) Tipo I	(B) Tipo Y	Comparação	
				Diferença (A-B)	Percentual (A/B)
1	Convencional	9.044	6.661	2.383	1,36
	Troncal		4.148	-4.148	-
	Total	9.044	10.809	-1.765	0,84
2	Convencional	21.705	9.955	11.750	2,18
	Troncal		10.698	-10.698	-
	Total	21.705	20.653	1.052	1,05
3	Convencional	28.214	16.531	11.683	1,71
	Troncal		10.620	-10.620	-
	Total	28.214	27.151	1.063	1,04
4	Convencional	43.614	28.994	14.620	1,50
	Troncal		14.511	-14.511	-
	Total	43.614	43.505	109	1,00

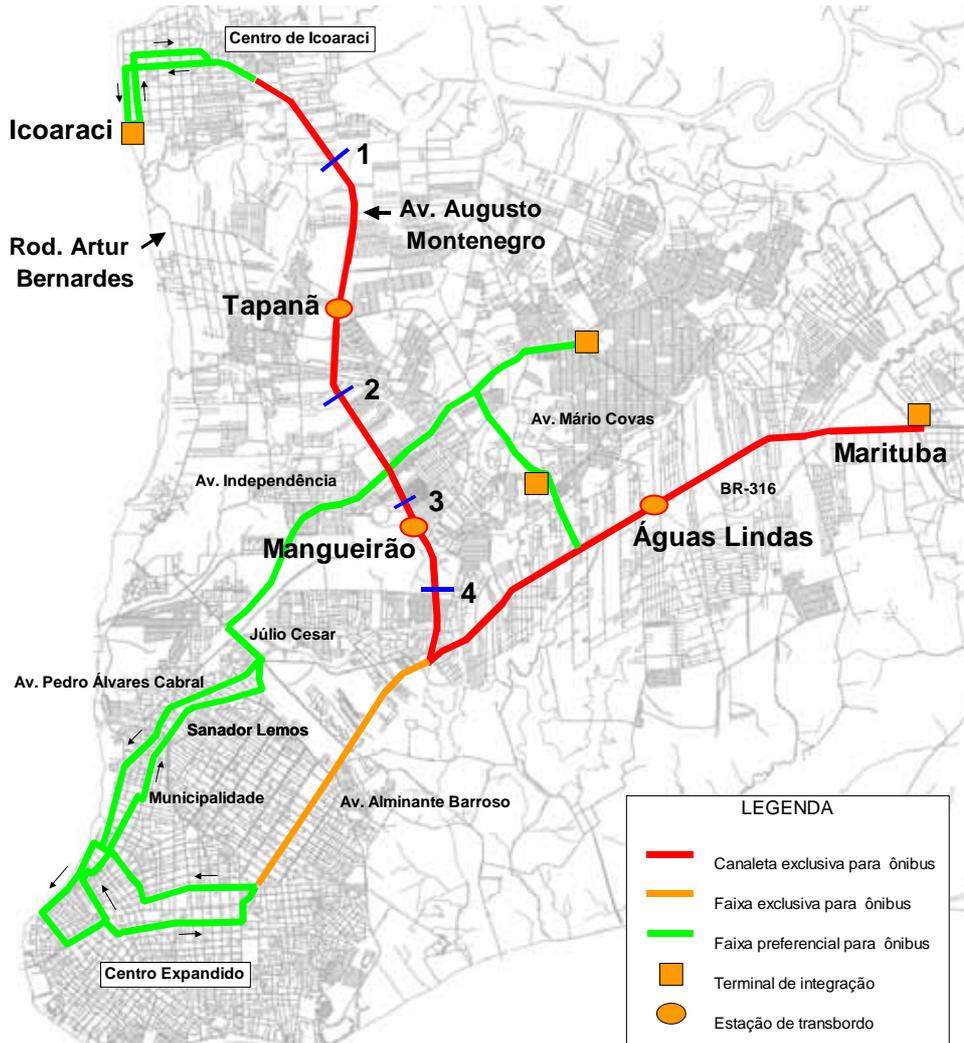


Figura 2.3-8 : Localização das principais seções na Avenida Augusto Montenegro

#### (5) Comparação do tempo de transporte de ônibus no trecho da Avenida Augusto Montenegro

A Tabela 2.3-17 mostra o resultado da velocidade média e o percurso/passageiro/tempo dos ônibus que trafegam pela Avenida Augusto Montenegro com base no resultado da previsão de demanda no horário de pico do Projeto Tipo “Y” e “I”. Segundo esse resultado, o percurso/passageiro/tempo de 2016, no Tipo “I” será de aproximadamente 16.100 pessoa/hora/pico e, no Tipo “Y”, 13.000 pessoa/hora/pico. Em 2025, no Tipo “I”, aproximadamente 20.200 pessoa/hora/pico e, no “Y”, 15.900 pessoa/hora/pico. Na comparação entre os dois casos, em ambos os anos-horizonte, 2016 e 2025, o Projeto “Y” corresponde a cerca de 80% do Tipo “I”. Ou seja, sem a implantação do sistema troncal, o tempo de deslocamento dos usuários de ônibus desse trecho terá aumento de 25% em 2016 e 27% em 2025.

Em relação à velocidade média do ônibus que trafega nesse trecho, no caso do Tipo “I”, a velocidade média de ônibus convencional praticamente não altera. No entanto, como não

haverá a implantação do sistema de ônibus troncal, onde é possível trafegar por canaleta exclusiva de ônibus totalmente segregada das vias comuns e o usuário de ônibus troncal utiliza-se de ônibus convencional, a velocidade média reduzirá aproximadamente para 5km/h. Isso aumenta o tempo de deslocamento em cerca de 25%.

Tabela 2.3-17 : Comparação da velocidade média e deslocamento/passag./tempo no trecho da Avenida Augusto Montenegro (na hora de pico)

2016						
Tipo ônibus	(A) Tipo I		(B)Tipo Y		Comparação (A-B)	
	Percurso pessoa tempo (pessoa*hora)	Velocidade média (km/h)	Percurso pessoa tempo (pessoa*hora)	Velocidade média (km/h)	Percurso pessoa tempo (pessoa*hora)	Velocidade média (km/h)
Convencional	16.081	17,3	9.470	17,7	6.611	-0,4
Troncal	-	-	3.484	33,5	-3.484	-33,5
Comum	-	-	536	25,0	-536	-25,0
Expresso	-	-	2.948	35,0	-2.948	-35,0
<b>Total</b>	<b>16.081</b>	<b>17,3</b>	<b>12.954</b>	<b>22,0</b>	<b>3.127</b>	<b>-4,6</b>

2025						
Tipo ônibus	(A) Tipo I		(B)Tipo Y		Comparação (A-B)	
	Percurso pessoa tempo (pessoa*hora)	Velocidade média (km/h)	Percurso pessoa tempo (pessoa*hora)	Velocidade média (km/h)	Percurso pessoa tempo (pessoa*hora)	Velocidade média (km/h)
Convencional	20.212	16,3	11.844	16,6	8.368	-0,4
Troncal	-	-	4.067	33,4	-4.067	-33,4
Comum	-	-	637	25,0	-637	-25,0
Expresso	-	-	3.430	35,0	-3.430	-35,0
<b>Total</b>	<b>20.212</b>	<b>16,3</b>	<b>15.911</b>	<b>20,9</b>	<b>4.301</b>	<b>-4,7</b>

#### (6) Comparação do número de ônibus que operam no trecho da Avenida Augusto Montenegro

A seguir, o resultado da comparação de número de ônibus nos principais pontos da Avenida Augusto Montenegro, com base no resultado da previsão de demanda da hora de pico do Tipo "I" e "Y" é mostrado na Tabela 2.3-18.

Segundo esse resultado, por ocasião da implantação do Tipo "Y" (introdução do sistema de ônibus troncal), o número de ônibus reduzirá em 10 a 30% que no Tipo "I", em todos principais pontos observados por motivo do transbordo em ônibus troncal de maior capacidade (número possível de embarque) que o convencional.

Tabela 2.3-18 : Quantidade de ônibus nos principais trechos da Avenida Augusto Montenegro (hora pico/ sentido)

2016					
N.º	Tipo de ônibus	(A) Tipo I (ônibus/hora /sentido único)	(B) Tipo Y (ônibus/hora /sentido único)	Comparação	
				Diferença (A-B)	Percentual (A/B)
1	Convencional	112	75	37	1,49
	Troncal		24	-24	-
	<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>99</b>	<b>13</b>	<b>1,13</b>
2	Convencional	252	146	106	1,73
	Troncal		45	-45	-
	<b>Total</b>	<b>252</b>	<b>191</b>	<b>61</b>	<b>1,32</b>
3	Convencional	362	263	99	1,38
	Troncal		45	-45	-
	<b>Total</b>	<b>362</b>	<b>308</b>	<b>54</b>	<b>1,18</b>
4	Convencional	382	278	104	1,37
	Troncal		60	-60	-
	<b>Total</b>	<b>382</b>	<b>338</b>	<b>44</b>	<b>1,13</b>

2025					
N.º	Tipo de ônibus	(A) Tipo I (ônibus/hora /sentido único)	(B) Tipo Y (ônibus/hora /sentido único)	Comparação	
				Diferença (A-B)	Percentual (A/B)
1	Convencional	135	89	46	1,52
	Troncal		27	-27	-
	<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>116</b>	<b>19</b>	<b>1,16</b>
2	Convencional	297	171	126	1,74
	Troncal		53	-53	-
	<b>Total</b>	<b>297</b>	<b>224</b>	<b>73</b>	<b>1,33</b>
3	Convencional	421	305	116	1,38
	Troncal		53	-53	-
	<b>Total</b>	<b>421</b>	<b>358</b>	<b>63</b>	<b>1,18</b>
4	Convencional	444	322	122	1,38
	Troncal		72	-72	-
	<b>Total</b>	<b>444</b>	<b>394</b>	<b>50</b>	<b>1,13</b>

### 2.3.5. Análise do fluxo de tráfego devido à inauguração da Avenida Dalcídio Jurandir (novo trecho da Avenida Independência)

Após o “Estudo Preparatório da JICA 2010”, foi inaugurada a Avenida Dalcídio Jurandir, que é extensão da Avenida Independência (trecho entre Avenida Augusto Montenegro e Avenida Júlio César), a qual estava em execução. Com a abertura desta avenida, o tráfego de Icoaraci, sentido Centro, começará a passar por ela ao invés de ir pela Avenida Almirante Barroso. Para verificar esta mudança de fluxo de tráfego, a equipe de contrapartida local realizou, em agosto e novembro de 2010, o levantamento de tráfego.

Neste Estudo foi realizada a distribuição do volume de tráfego para analisar este fluxo de tráfego e validou o resultado da análise, comparando-o com o dado de observação de tráfego.

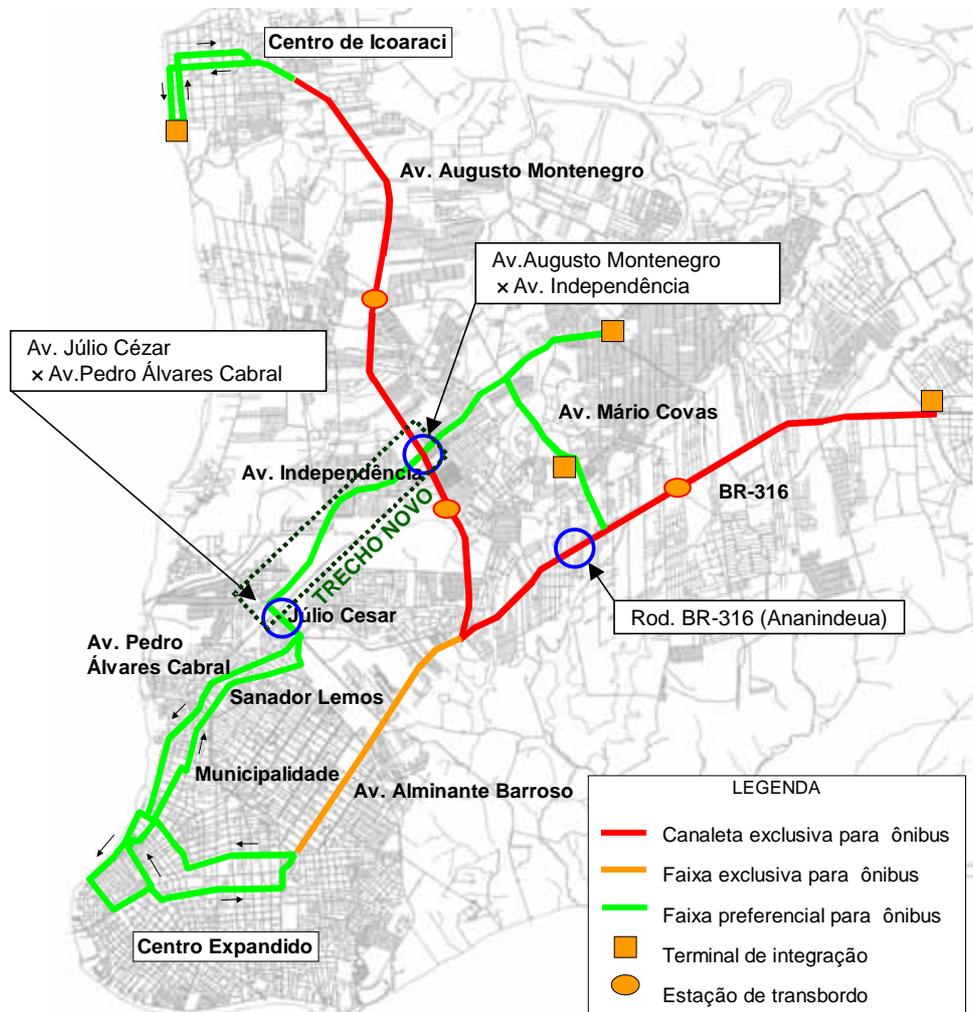


Figura 2.3-9 : Pontos de pesquisa de tráfego realizado pela equipe de contrapartida local

(1) Análise da mudança do volume de tráfego com base no resultado do levantamento de tráfego

Aqui será apresentado o resultado da mudança do volume de tráfego devido à abertura da Avenida Dalcídio Jurandir (Avenida Independência), com base no resultado do levantamento de tráfego realizado pela equipe de contrapartida local. Os pontos de levantamento de tráfego são os três pontos indicados na Figura 2.3-9 (círculo azul na figura).

### 1) Avenida Augusto Montenegro x Avenida Independência

A Figura 2.3-9 mostra o resultado do levantamento de tráfego observado na Avenida Augusto Montenegro x Avenida Independência, antes e depois da abertura da nova avenida. A seção D da figura abaixo corresponde ao trecho novo inaugurado. Como a esquina da Avenida Augusto Montenegro x Avenida Independência é o ponto de conexão da nova avenida, há mudança de volume de tráfego em todas as seções. Na Avenida Dalcídio Jurandir (seção D, do lado da Avenida Júlio César), após a inauguração, em 2 horas de pico, trafegou aproximadamente 5.000 veículos. Nas outras seções, aumento de 10 a 20% na Avenida Augusto Montenegro (seção A: do lado de Icoaraci) e 40 a 50% na Avenida Independência (seção C: do lado da Cidade Nova). Por outro lado, na Avenida Augusto Montenegro (seção B: do lado da Avenida Almirante Barroso) houve redução do volume de tráfego da ordem de 10 a 20%. Esse fato mostra que o tráfego entre Icoaraci, Cidade Nova e Centro mudou da Avenida Augusto Montenegro (antes da inauguração) para a Avenida Dalcídio Jurandir (após inauguração).

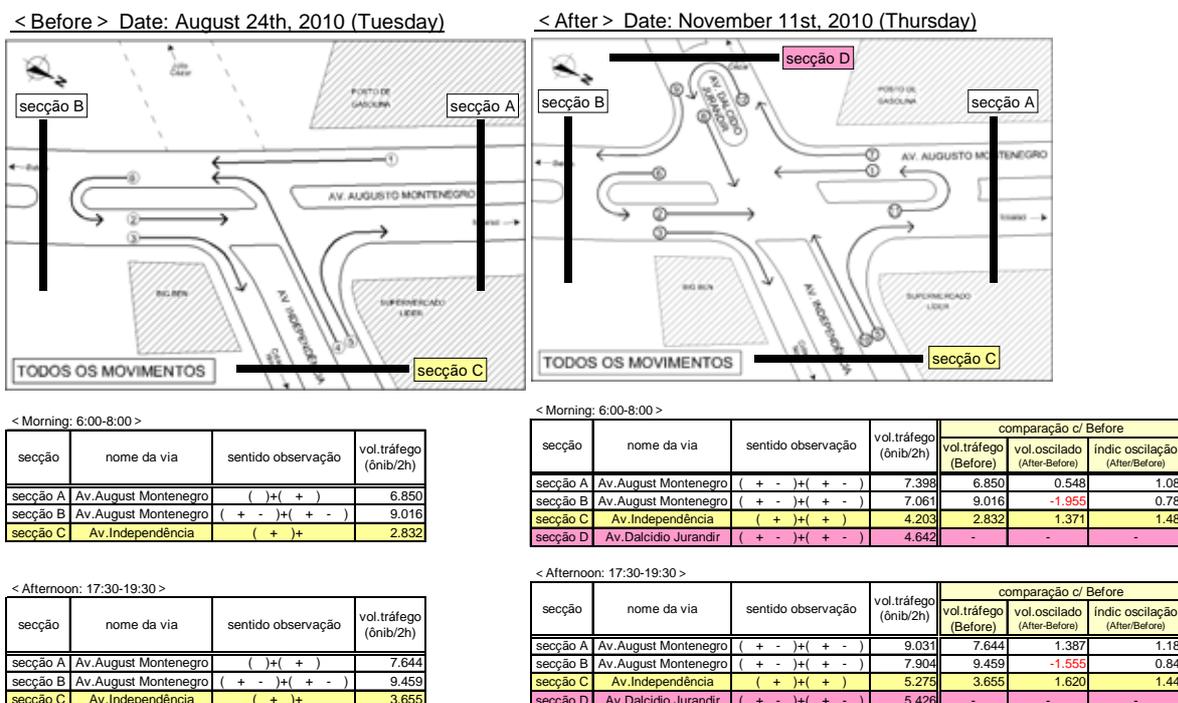


Figura 2.3-10 : Resultado do levantamento de tráfego (Avenida Augusto Montenegro x Avenida Independência)

## 2) Avenida Júlio César x Avenida Pedro Álvares Cabral

O resultado do levantamento de tráfego observado na Avenida Júlio César x Avenida Pedro Álvares Cabral antes e depois da abertura da nova avenida está na Figura 2.3-10. Como a esquina da Avenida Júlio César x Avenida Pedro Álvares Cabral está próxima à extremidade da nova avenida, o volume de tráfego teve aumentou de 1,5 a 2 vezes em todas as seções, após a sua abertura.

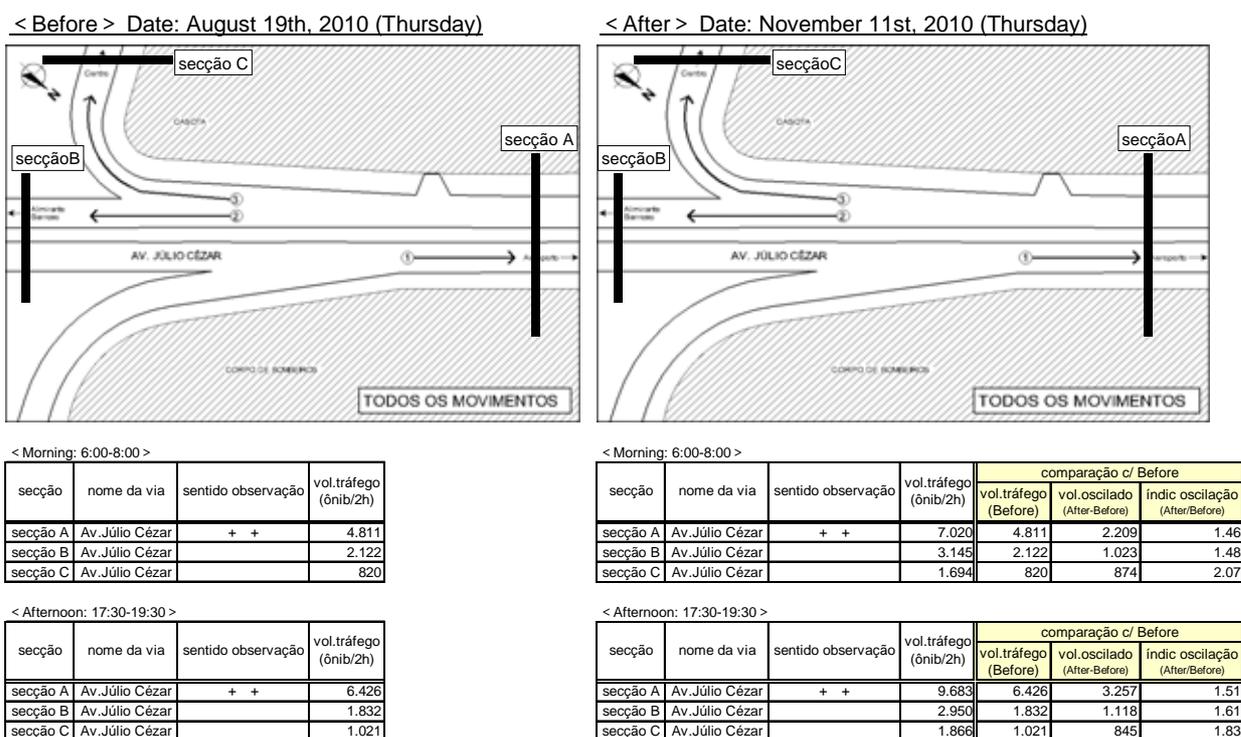


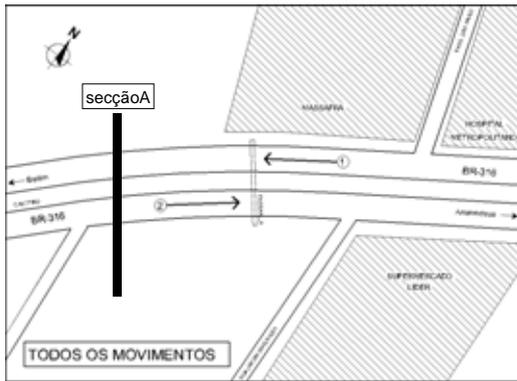
Figura 2.3-11 : Resultado da pesquisa de contagem volumétrica (Avenida Júlio César x Avenida Pedro Álvares Cabral)

## 3) Rodovia BR-316 (Ananindeua)

O resultado do levantamento de tráfego observado na Rodovia BR-316 (em Ananindeua) antes e depois da abertura da nova via está mostrado na Figura 2.3-11. Na Rodovia BR-316 (Ananindeua) não houve mudança no volume de tráfego antes e depois da abertura da nova via, podendo concluir que este fato não teve muita influência.

< Before > Date: August 19th, 2010 (Thursday)

< After > Date: November 11st, 2010 (Thursday)



< Morning: 6:00-8:00 >

seção	nome da via	sentido observação	vol. tráfego (ônib/2h)
seção A	Rod. BR-316	+	11,909

< Morning: 6:00-8:00 >

seção	nome da via	sentido observação	vol. tráfego (ônib/2h)	comparação c/ Before		
				vol. tráfego (Before)	vol. oscilado (After-Before)	índic oscilação (After/Before)
seção A	Rod. BR-316	+	11,919	11,909	10	1.00

< Afternoon: 17:30-19:30 >

seção	nome da via	sentido observação	vol. tráfego (ônib/2h)
seção A	Rod. BR-316	+	14,707

< Afternoon: 17:30-19:30 >

seção	nome da via	sentido observação	vol. tráfego (ônib/2h)	comparação c/ Before		
				vol. tráfego (Before)	vol. oscilado (After-Before)	índic oscilação (After/Before)
seção A	Rod. BR-316	+	14,118	14,707	-589	0.96

Figura 2.3-12 : Resultado do Levantamento de Tráfego (Rod. BR-316 (Ananindeua))

## (2) Análise da mudança do fluxo de tráfego com base no resultado da distribuição do volume de tráfego

Na “(1) Análise da Mudança do Volume de Tráfego com Base no Resultado do Levantamento de Tráfego” acima citado, foi realizada análise da mudança real do volume de tráfego nos cruzamentos e vias próximas à nova via, antes e depois da abertura, com base no resultado do levantamento de tráfego realizado pela equipe de contrapartida local. No entanto, somente com o resultado do levantamento de tráfego, embora seja capaz de conhecer a mudança no ponto onde a observação foi realizada, não consegue perceber até a mudança do fluxo de tráfego em plano. Assim, foi realizada a distribuição do volume de tráfego (aumento ou diminuição do volume de tráfego) para o ano-horizonte 2011 para analisar a mudança de fluxo de tráfego com ou sem a avenida em questão. O resultado está na Figura 2.3-12.

Segundo o resultado, com a abertura da Avenida Dalcídio Jurandir, há aumento de aproximadamente 2.800 veículos/hora no trecho. Na Avenida Independência que é ligado à nova avenida, o aumento é de aproximadamente 700 veículos/hora.

Por outro lado, com a abertura desta avenida, o tráfego dirigido ao Centro via Augusto Montenegro reduziu. O resultado da diminuição por avenida é de, aproximadamente, 1.700 veículos/hora na Avenida Augusto Montenegro; aproximadamente 500 veículos/hora na Avenida Almirante Barroso; aproximadamente 600 veículos/hora na Avenida João Paulo II e aproximadamente 800 veículos/hora na Avenida Pedro Álvares Cabral.

Desse resultado, como já citado no “(1) Análise da Mudança do Volume de Tráfego com Base no Resultado de Levantamento de Tráfego”, o tráfego entre Icoaraci e Cidade Nova

para o Centro alterou, passando da Avenida Augusto Montenegro para a Avenida Dalcídio Jurandir (Figura 2.3-12).

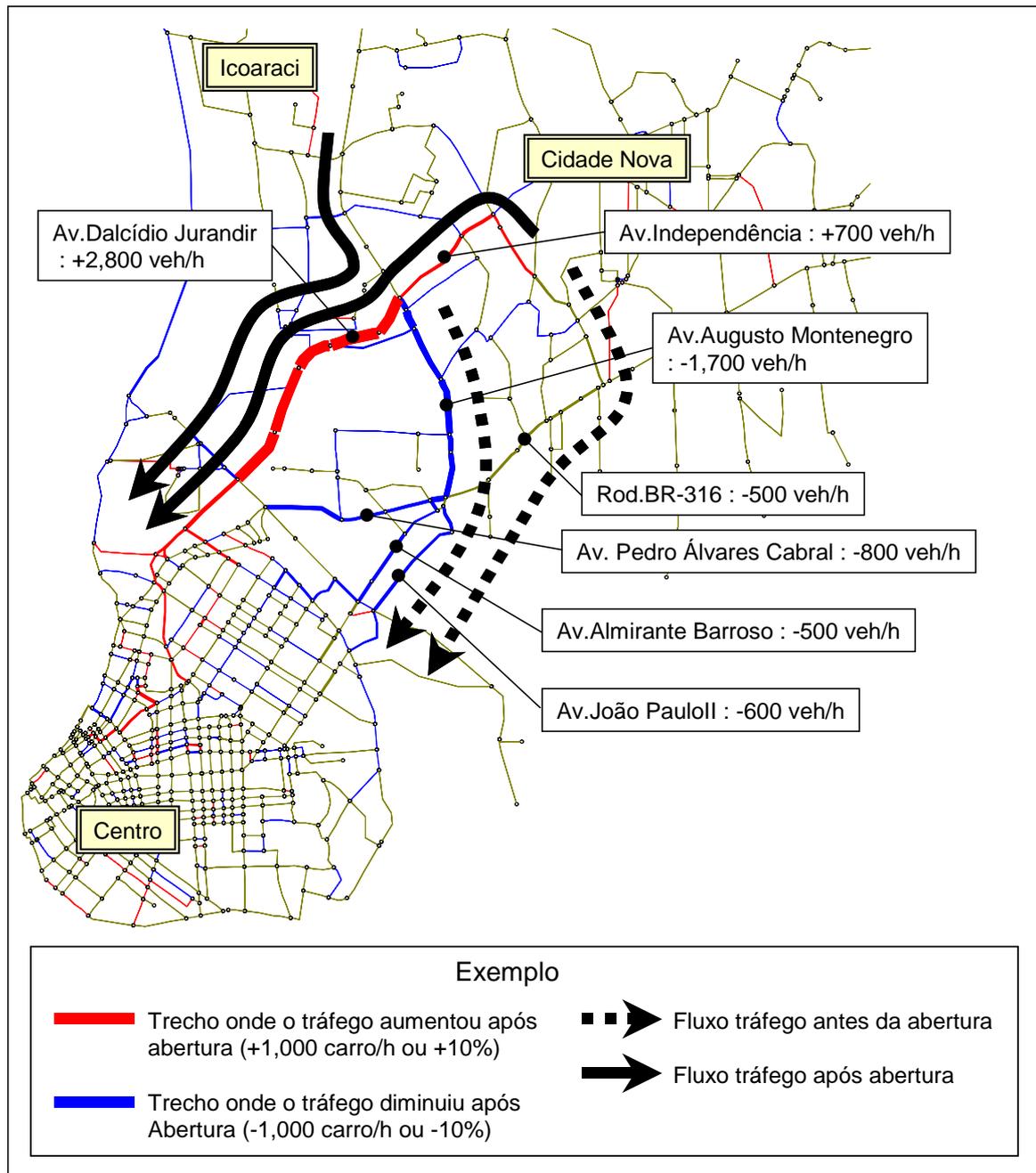


Figura 2.3-13 : Indicação da alteração do fluxo de tráfego após a abertura da Avenida Dalcídio Jurandir (valor estimado para 2011)



CAPÍTULO 3  
VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE



### 3. VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE

#### 3.1. METODOLOGIA DE APROVAÇÃO APLICÁVEL

##### (1) Setor específico do presente projeto

O MDL é dividido em 15 diversos setores específicos dependendo do porte e do tipo de atividades do projeto. Como o processo de implementação e a metodologia a serem aplicados para o projeto MDL variam de acordo com o tipo do projeto, é necessário definir, em primeiro lugar, em que setor específico o MDL que pretende desenvolver pertence.

A classificação dos setores específicos do MDL estão na Tabela 3.1-1. Verificando o setor deste projeto na Tabela 3.1-1, constata-se que é o “setor no. 07: Transporte”.

Tabela 3.1-1 : Classificação dos setores do MDL

N.º setor	Setor específico
1	Setor de Energia (fonte de energia renovável/não renovável)
2	Fornecimento de Energia
3	Demanda de Energia
4	Indústria de Transformação
5	Indústria Química
6	Setor de Construção
7	Transporte
8	Mineração /Setor de Produção de Minérios
9	Setor de Metais
10	Vazamento de Combustível (sólido, petróleo, gás)
11	Vazamento proveniente da produção/consumo de halocarbonos e hexafluoreto de enxofre
12	Utilização de Solvente
13	Tratamento e Destinação de resíduos
14	Reflorestamento/Novo Florestamento
15	Agricultura

##### (2) AM (Metodologia de Aprovação) APLICÁVEL

Para o projeto MDL, é necessário confirmar se há AM compatível com o MDL que pretende propor. Se não existir AM adaptável, surge a necessidade de propor nova metodologia.

Atualmente, até agosto de 2011, o único AM existente para o setor de transporte apenas 3: a AM 0031 “Baseline Methodology for Bus Rapid Transit Projects” e a AM0090 “Modal shift in transportation of cargo from road transportation to water or rail transportation” e a ACM0016 “Baseline Methodology for Mass Rapid Transit Projects”. A AM0090, por ser uma AM de transferência modal de transporte de carga da via rodoviária para a via ferroviária/hidroviária, não se aplica à este projeto. A ACM 0016 é uma metodologia de linha de base para projeto de transporte em massa de alta velocidade, mas para garantir a sua aplicabilidade, o BRT

que é o MRTS (Sistema de Transporte em Massa de Alta Velocidade com Uso de Vias Rodoviárias) necessita de vias exclusivas segregadas onde somente ônibus tem permissão de circulação, não sendo compatível com o conteúdo deste projeto.

Por outro lado, a AM 0031 foi aprovada após ser proposta como nova metodologia para tornar o projeto “BRT Bogotá Colombia: TransMilenio Phase II to IV” em projeto MDL. Como a AM 0031 é uma metodologia para empreendimento BRT, seria adequada a sua aplicação por ocasião da proposição do nosso projeto como um projeto MDL.

(3) Situação de Adequação com a AM 0031

Para A análise do MDL primeiro precisa confirmar se existe AM aplicável. Neste projeto, com base no histórico de análise de vários anos, decidiu pela aplicação da AM 0031 que é a AM relacionado com projeto BRT. A Tabela 3.1-2 mostra a comparação entre a condição de aplicação da AM 0031 com a situação de adequação deste projeto. Por esta tabela, as condições estão, sem dúvida, satisfeitas. Assim, este projeto é passível de aplicação da AM 0031.

Existem apenas 2 projetos com registro EB que utilizou a AM 0031 como metodologia: BRT Bogotá Colombia: TransMilenio Phase II to IV e BRT Chongqing Lines 1-4, China.

Tabela 3.1-2 : Situação de Adequação com as Condições de Aplicação da AM0031

CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO	SITUAÇÃO DE ADEQUAÇÃO
Que o projeto tenha um plano claro quanto a metodologia para substituir por Sistema BRT com a redução da capacidade do transporte público existente através de redução da frota, limitação de licenças, medidas econômicas, etc...	Este projeto tem um plano de substituir o atual sistema de transporte público por ônibus troncal que será introduzidos pelo Sistema BRT.
Que a construção e ampliação do Sistema BRT não sofra limitação devido a legislação local e outros.	Este projeto cumpre todas leis federais, estaduais e municipais, não tendo, por isso, nenhuma restrição a sua construção/ampliação.
O projeto e a linha de base podem ser aplicados a todo tipo de combustível como gasolina, biocombustível misturado, inclusive veículo movido a eletricidade. A presente metodologia não pode ser utilizada se o percentual de mistura do biocombustível do projeto for muito diferente da utilizada por ônibus convencional. Além disso, o ônibus do projeto não pode usar biocombustível com teor de mistura significativamente superior que os carros de passeio.	O combustível do projeto é o diesel e não será utilizado biocombustível. Em caso de introduzir, parcialmente, ônibus tipo híbrido, serão considerados os coeficientes publicados pelas fabricantes. O projeto será aplicado ao sistema de ônibus e não incluirá carros de passeio. Taxi, carros de passeio, ônibus que não serão considerados neste projeto não serão alvos de monitoramento e serão considerados, apenas, para o cálculo do volume de emissão da linha de base..
Que o Sistema BRT esteja relacionado com o transporte rodoviário, assim como o sistema de transporte público de linha de base e outras opções. Sistemas de transporte ferroviário, hidroviário ou aéreo serão considerados fora do objeto de análise.	Todo sistema de transporte público atual, BRT e outras opções de transporte público são referentes ao transporte rodoviário
Que, em determinado município, o Sistema BRT substitua, no todo ou em parte, o sistema de transporte público atual. A introdução do Sistema BRT em local que não há transporte público será considerada fora de aplicação.	O Sistema BRT será alternativa gradual ao sistema de transporte público atual. O sistema de transporte público atual está presente em toda RMB, que é onde este projeto irá atuar e terá sua influência.
No resultado da análise da linha de base, que o cenário que substitua racionalmente o volume de emissão de GEE	No 11.5.2 o caso da continuação do sistema atual de transporte público está definida como linha de base.

humano que seria originada caso não tivesse o projeto, seja a continuação do atual sistema de transporte público.

#### (4) Período de Validade da AM 0031

O período de validade da AM0031 versão 03.1.0 é após 30 de outubro de 2009 e como, na fase atual, o prazo de encerramento não está definido, considera-se aplicável a este projeto.

### 3.2. ANÁLISE DO EFEITO DE REDUÇÃO DO VOLUME DE EMISSÃO DO GEE

Para avaliar o volume de redução devido à execução do projeto de BRT proposto para a RMB, torna-se necessário calcular, inicialmente, o volume de emissão de GEE da linha de base, conforme a AM 0031, que é a metodologia de MDL adequada para uso no projeto.

- Caso o Projeto "I" – Projeto alvo do nosso Estudo - seja EXECUTADO

#### 3.2.1. Cenário de redução de emissão de GEE

Este projeto visa à construção de canaletas exclusivas para ônibus, em vias existentes, por onde trafegarão ônibus de grande porte, os ônibus articulados. Isto irá possibilitar o tráfego de ônibus em alta velocidade com o transporte de um número maior de passageiros, com a consequente melhoria da prestação de serviço de transporte público. A implementação deste projeto trará: 1) redução da emissão de GEE com a diminuição do número de ônibus em circulação; 2) redução do GEE com a melhoria no congestionamento em toda cidade; 3) redução do GEE devido à troca dos atuais ônibus velhos por novos articulados.

Com base no cenário acima e na AM 0031, considera-se efeito de redução da emissão a diferença comparativa entre o caso em que o projeto for executado (volume de emissão do projeto) e não executado (volume de emissão da linha de base). A Figura 3.2-1 mostra o aspecto geral desta idéia.

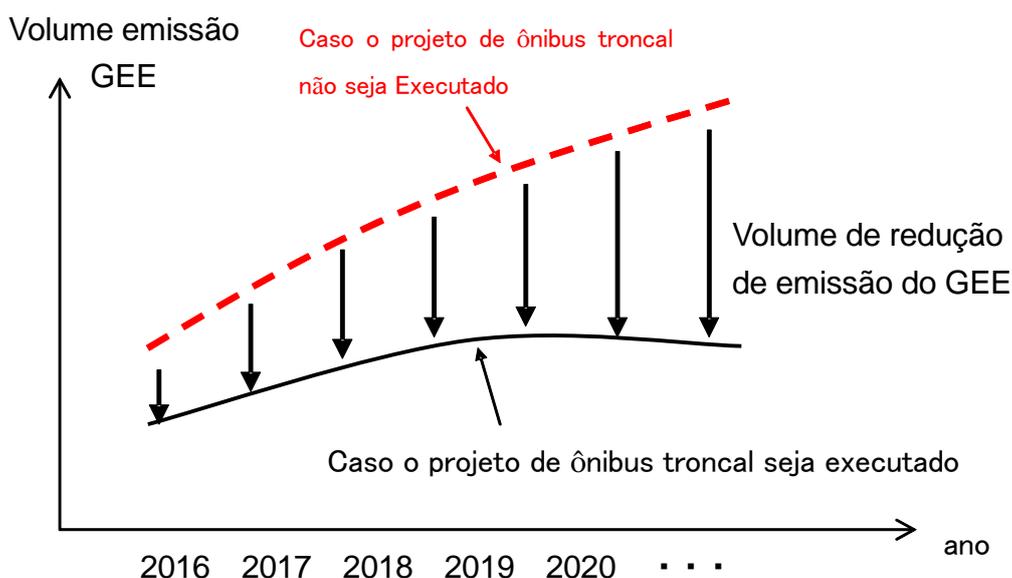


Figura 3.2-1 : Volume de Redução da Emissão do GEE

### 3.2.2. Definição do cenário linha de base

A ordem de definição do volume de emissão na linha de base está demonstrada na Figura 3.2-2.

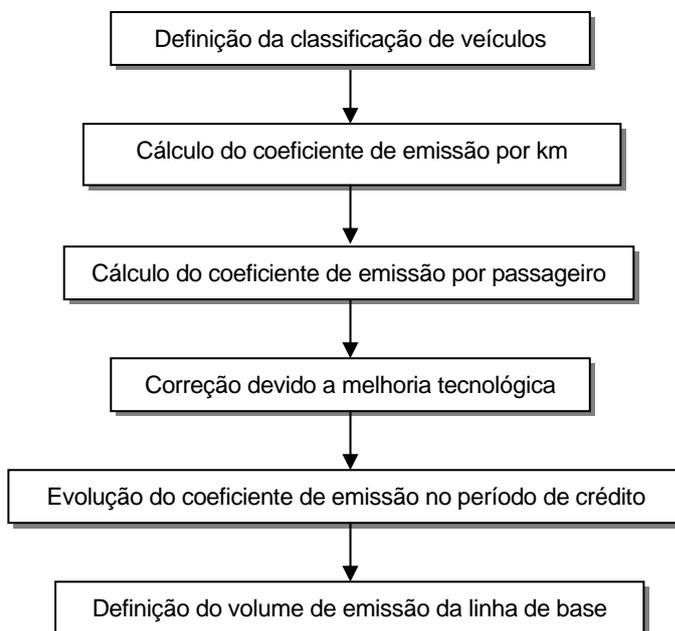


Figura 3.2-2 : Ordem de definição do volume de emissão na linha de base

### 3.2.3. Definição do período de crédito

Caso se deseje obter o CER através do MDL, é necessário definir o período de crédito e a data de início do MDL. A data de início do MDL é o dia da execução do projeto, da construção ou do início da ação propriamente dita. O período de crédito do MDL é o período que o DOE validar a redução e ser certificada para a emissão do CER. O participante do projeto poderá, em relação ao período de crédito, escolher uma das duas opções abaixo:

#### (1) Período de crédito fixo

A duração do período e a data de início em relação ao projeto, uma vez decididas, não poderão ser renovadas ou estendidas após registrar como MDL. O período máximo é de 10 anos.

#### (2) Período de crédito renovável

O período máximo de cada crédito é de 7 anos. Esse período poderá ser renovado por 2 vezes, chegando ao máximo de 21 anos. No entanto, na ocasião das renovações, torna-se necessário notificar ao EB em relação à validade da linha de base atual ou para a definição de nova linha de base fundada em novos dados, após o recebimento de cada avaliação do DOE.

Em relação ao período de crédito, deve-se prestar atenção às seguintes observações:

- O período de crédito não deve extrapolar o período de funcionamento do projeto;

- A data-início do MDL não precisa estar sincronizada com a data-início do período de crédito; e
- A duração e da data-início do primeiro período de crédito deverão estar definidas até o registro. O período de crédito, caso não seja exigido “crédito retroativo”, poderá ser iniciado após o registro do projeto.

Com base nas observações acima, considerou-se o dia 01 de janeiro de 2016 como data de início do MDL e 10 anos o período de crédito para efeito da simulação do volume de redução.

### 3.3. PREVISÃO DO VOLUME DE EMISSÃO

#### (1) Condições básicas e outros itens

A fonte do parâmetro principal necessário para o cálculo do volume de redução da emissão com base na AM 0031 está demonstrada na Tabela 3.3-1.

Tabela 3.3-1 : Fonte dos principais parâmetros e outros itens

Parâmetro	Fonte	Comentário
SEC <sub>x,i</sub> x=Gasoline, Alcool, Diesel Volume de consumo de energia de veículo do Tipo “I” que utiliza combustível x	Arpel, 2005, Measurement of In-Service Vehicle Emissions in Sao Paulo, Santiago and Buenos Aires	O coeficiente de emissão de cada tipo de combustível, foi utilizado o valor real da América do Sul, como foi feito em Bogotá.
EF <sub>km,i</sub> x=Gasoline, Alcohol, Diesel Coeficiente de emissão do combustível x por km	IPCC	metodologia Appendix A, Table A.1.
N <sub>x,i</sub> x=Gasoline, Alcohol, Diesel Quantidade de veículos do tipo i que utiliza combustível x	SISTRANSITO, MARÇO/2009	GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO DO ESTADO DO PARÁ DIRETORIA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO REFERÊNCIA: MARÇO/2009 ASSUNTO : IDADE FROTA, TIPO, COMBUSTIVEL POR MUNICIPIO.
N <sub>i</sub> i=Passenger cars Quantidade veículo		
N <sub>i</sub> i=Buses Quantidade de ônibus	SETRANSBEL, Mai/2009	Diesel=100%
TD <sub>i</sub> i=Passenger cars Distância média do percurso do veículo	Report 2011	Section 2 “Demand Forecast” Utilizado e média de extensão da viagem (caso “sem”)
OC <sub>i</sub> i=Passenger cars Percentual médio de passageiro em veículo de passeio	Report 2010	Utilizado o resultado do levantamento de volume de tráfego realizado em 2009.
DD <sub>Z,S</sub> Distância total do percurso do micro ônibus	CTBel 2011	
DD <sub>Z,L</sub>		

*Estudo dos Efeitos da Redução das Emissões de GEE Esperados do Projeto de Sistema Troncal de Ônibus da Região Metropolitana de Belém*

Distância total do percurso do ônibus de grande porte		
$P_z$ Número de usuário de ônibus		Considerado o índice de uso de dias úteis, sábados e domingos
$TD_{i,y}$ $i$ =Passenger cars Evolução do total do percurso médio de veículo de passeio no ano $y$	Reporte 2011	Section 2 "Demand Forecast" Utilizado média de extensão da viagem (without) . Entre anos-alvo, corrigido com base nos valores dos dois ano-alvo
$P_{i,y}$ $i$ =Buses Volume de transporte de passageiro de ônibus no ano $y$ , caso o projeto não seja executado.(=no. de usuários do ônibus troncal)	Reporte 2011	Section 2 "Demand Forecast" Utilizado o percurso/pessoa/km da distribuição. Entre anos-alvo, corrigido com base nos valores dos 2 anos-alvo. Valor diário convertido para valor anual (considerado o percentual de uso entre dias úteis, sábados e domingos). Unidade: ton
$IR_{i,t}$ $i$ = Passenger cars, Buses Coeficiente de melhoria tecnológica após $T$ anos	1%	metodologia Appendix A, Table A.2.
$SEC_{j,D,y}$ $j$ =Trunk Bus Coeficiente de emissão do ônibus troncal, por km, no ano $y$	TransMilenio 2006	Data of fuel consumption reported by all trunk route operators 1-5, 2006 *No caso de "Hybrid Bus" este coeficiente é de 10%.
$DD_{TB,y}$ Distância percorrida pelo ônibus troncal no ano $y$	Report 2011	Section 2 "Demand Forecast" million kilometers Utilizado o percurso/ônibus/km da distribuição. Entre anos-alvo, corrigido com base nos valores dos 2 anos-alvo. Valor diário convertido para valor anual (considerado o percentual de uso entre dias úteis, sábados e domingos). Unidade: million kilometers. *Sem considerar <i>Feeder Bus</i> .
$OC_{z,y}$ Índice médio de passageiro de ônibus no ano $y$	Report 2011	Section 2 "Demand Forecast" Considerando, 120 passageiros para capacidade para 180 passageiros.(67% de lotação). Não considerado mudança de ano
$CV_{z,y}$ Número médio de passageiro de ônibus no ano $y$	Report 2010	Utilizado o plano básico do projeto. Não considerado a mudança anual.
$BSCR_w$ Número de ônibus alvo de depreciação de capital	CTBel 2011	Previsto com base no número de ônibus registrado
$N_{z,y}$ Número total de ônibus no ano $Y$	SETRANSBEL (May/2009)	Previsto com base no número de ônibus registrado
$D_y$ Número de dias de uso do ônibus no ano $y$	Report 2011	Utilizado o número de dias úteis do ano-alvo
$DW_y$ Número de dias de uso do ônibus no ano $y$	Report 2010	Utilizado o número de dias úteis do ano-alvo. É o mesmo número do $D_y$ .
$V$ velocidade de operação	Report 2011	Considerado 45km/h para linha de base e 46 km/h para o projeto.

## (2) Itens a serem observados

Os itens a serem observados no cálculo do volume de redução da emissão, são os seguintes:

- O volume de emissão do cenário de linha de base foi calculado convertendo-todas as emissões em CO<sub>2</sub> equivalente;
- A classificação do tipo de veículo no cenário de linha de base foi: micro-ônibus, ônibus de grande porte. A classificação do tipo de veículo na execução do projeto foi: ônibus troncal.
- Divisão de Tipo de veículo no cenário de linha de base é o tipo de condução que o usuário do ônibus troncal usaria caso este projeto não fosse executado. Neste estudo calculou-se o volume de redução como se não tivesse a opção por veículo de passeio. Ou seja, foi calculado como se tudo fosse transferido para o transporte de ônibus. No entanto, buscou-se o volume de redução considerando 3% a transferência de uso de ônibus troncal para veículo de passeio seguindo exemplo do relatório de monitoramento (elaborado entre 2006 a 2009) do projeto BRT Bogotá Colombia: TransMilenio Phase II to IV, como análise de sensibilidade, e analisou-se a sua influência.

## (3) Passos para o cálculo do volume de redução da emissão

O *KEY STEP* do cálculo do volume de redução da emissão é o abaixo demonstrado:

### Passo 1: Definição do volume de emissão da linha de base

$$BE_y = \sum_i (EF_{P,i,y} \times P_{i,y})$$

onde:

BE <sub>y</sub>	Volume de emissão da linha de base no ano y (tCO <sub>2eq</sub> )
EF <sub>P,i,y</sub>	Coeficiente de emissão de transporte por passageiro do tipo de veículo i no ano y (grama por passageiro)
P <sub>i,y</sub>	Volume de transporte de passageiro pelo BRT no ano y em caso da atividade do projeto usar o tipo de veículo i (caso nada a fazer). Aqui, o tipo de veículo i é <sup>1</sup> : Z (transporte coletivo, ônibus), T (táxi), C (carro de passeio) e M (motocicleta). (milhão de passageiros).

### Passo 2: Volume de emissão pela atividade do projeto

**Alternativa B:** Cálculo com base na distância percorrida e volume de consumo de combustível específico

---

<sup>1</sup> Nessa categoria da linha de base, não incluem como volume de emissão o NMT e IT.

$$PF_y = \left[ (EF_{KM,TB,y} \times DD_{TB,y}) + (EF_{KM,FB,y} \times DD_{FB,y}) \right]$$

onde:

$PF_y$	Volume de emissão do projeto no ano y (tCO <sub>2eq</sub> )
$EF_{KM,TB,y}$	Coefficiente de emissão de transporte por distância percorrida pelo ônibus troncal no ano y (gCO <sub>2eq</sub> por km)
$DD_{TB,y}$	Distância total percorrida por ônibus troncal no ano y (milhão de km)
$EF_{KM,FB,y}$	Coefficiente de emissão de transporte por distância percorrida por ônibus alimentador no ano y (gCO <sub>2eq</sub> por km)
$DD_{FB,y}$	Distância total percorrida por ônibus alimentador no ano y (milhão de km)

### Passo 3: Volume de emissão derivada

$$LE_y = LE_{UP,y} + LE_{LF,Z,y} + LE_{LF,T,y} + LE_{CONG,y}$$

onde:

$LE_y$	Volume de emissão derivada no ano y (tCO <sub>2eq</sub> )
$LE_{UP,y}$	Volume de emissão derivada no lado montante pelo uso de combustível volátil no ano y (tCO <sub>2eq</sub> ) <sup>Obs1)</sup>
$LE_{LF,Z,y}$	Volume de emissão derivada devido à mudança da situação de transporte de passageiro de ônibus no ano y (tCO <sub>2eq</sub> ) <sup>Obs2)</sup>
$LE_{LF,T,y}$	Volume de emissão derivada devido a mudança na situação de transporte de passageiro de táxi no ano y (tCO <sub>2eq</sub> ) <sup>Obs3)</sup>
$LE_{CONG,y}$	Volume de emissão derivada devido a melhoria do congestionamento no ano y (tCO <sub>2eq</sub> )

Quando o  $LE_y$  for menor que 0, não incluir volume de emissão derivada; quando for maior que 0, incluir

Obs1) Não será considerado, pois este projeto não irá utilizar combustível volátil.

Obs2) , Obs3) Será levando em consideração somente quando a mudança for superior a 10%

### VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

onde:

$ER_y$	Volume de redução da emissão no ano y (tCO <sub>2eq</sub> )
$BE_y$	Volume de emissão da linha de base no ano y (tCO <sub>2eq</sub> )
$PE_y$	Volume de emissão do projeto no ano y (tCO <sub>2eq</sub> )
$LE_y$	Volume de emissão derivada no ano y (tCO <sub>2eq</sub> )

(4) Resultado do volume de redução da emissão

O volume de redução da emissão devido à execução do MDL é: volume de emissão da linha de base em 10 anos é de 598.931tCO<sub>2eq</sub> (Tabela 3.3-2); volume de emissão com a execução do projeto 99.888tCO<sub>2eq</sub> (Tabela 3.3-3); Volume de emissão derivada 32tCO<sub>2eq</sub> (Tabela 3.3-4); volume de redução de emissão no período de crédito 499.011tCO<sub>2eq</sub>, sendo que, média anual do período 49.901tCO<sub>2eq</sub> (Tabela 3.3-5).

Tabela 3.3-2 : Volume de Emissão da Linha de Base

Unidade: tCO<sub>2eq</sub>

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
EF <sub>P,C,y</sub>	1,396	1,393	1,389	1,385	1,381	1,377	1,373	1,369	1,365	1,371
EF <sub>P,Z,y</sub>	750	742	735	728	720	713	706	699	692	685
P <sub>C,y</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P <sub>Z,y</sub>	81	83	85	87	89	90	92	93	96	99
BE <sub>y</sub>	57,208	57,640	58,339	58,946	59,714	60,105	60,622	61,117	61,901	63,339

Tabela 3.3-3 : Volume de Emissão devido à Execução do Projeto

Unidade: tCO<sub>2eq</sub>

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
EF <sub>KM,TB,y</sub>	1,640	1,640	1,640	1,640	1,640	1,640	1,640	1,640	1,640	1,640
DD <sub>TB,y</sub>	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
EF <sub>KM,FB,y</sub>	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015	1,015
DD <sub>FB,y</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE <sub>y</sub>	9,513	9,585	9,705	9,812	9,949	10,026	10,128	10,228	10,380	10,563

Tabela 3.3-4 : Volume de Emissão Derivada devido à Execução do Projeto

Unidade: tCO<sub>2eq</sub>

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
LE <sub>UP,y</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE <sub>LF,Z,y</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE <sub>LF,T,y</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LE <sub>CONG,y</sub>	3	4	3	4	2	3	3	3	3	4
LE <sub>y</sub>	3	4	3	4	2	3	3	3	3	4

Tabela 3.3-5 : Volume de Redução de Emissão no período de crédito

Unidade: tCO<sub>2eq</sub>

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Total
BE <sub>y</sub>	47,692	48,051	48,632	49,130	49,763	50,076	50,491	50,885	51,518	52,772	499,011
PE <sub>y</sub>	57,208	57,640	58,339	58,946	59,714	60,105	60,622	61,117	61,901	63,339	598,931
LE <sub>y</sub>	9,513	9,585	9,705	9,812	9,949	10,026	10,128	10,228	10,380	10,563	99,888
ER <sub>y</sub>	3	4	3	4	2	3	3	3	3	4	32

O volume de redução da emissão, considerando a transferência para o veículo de passeio de 3% é de 518.019tCO<sub>2eq</sub> e a diferença com a transferência 0% é de 19.008tCO<sub>2eq</sub> (aumento de 3,8%). Assim, pode-se dizer que a influência da transferência para carros de passeio é pequena.

Além disso, calculou também o volume de redução em caso de introdução de ônibus híbrido futuramente. Como o coeficiente de emissão do ônibus híbrido não está definido pelo IPCC, calculou-se utilizando o percentual de redução de emissão do GEE da empresa Eletra (redução de 90% em comparação com o ônibus a diesel) realizado no “Estudo Preparatório da JICA 2010”. O resultado do cálculo mostrou o volume de emissão com a execução do projeto de 10.759 tCO<sub>2eq</sub> e volume de redução de emissão no período de crédito de

588.139tCO<sub>2eq</sub>, com diferença de 89.129tCO<sub>2eq</sub> (aumento de 17,9%) em relação ao caso do ônibus a diesel.

## CAPÍTULO 4

### ANÁLISE DA ESTRUTURA MRV



## 4. ANÁLISE DA ESTRUTURA MRV

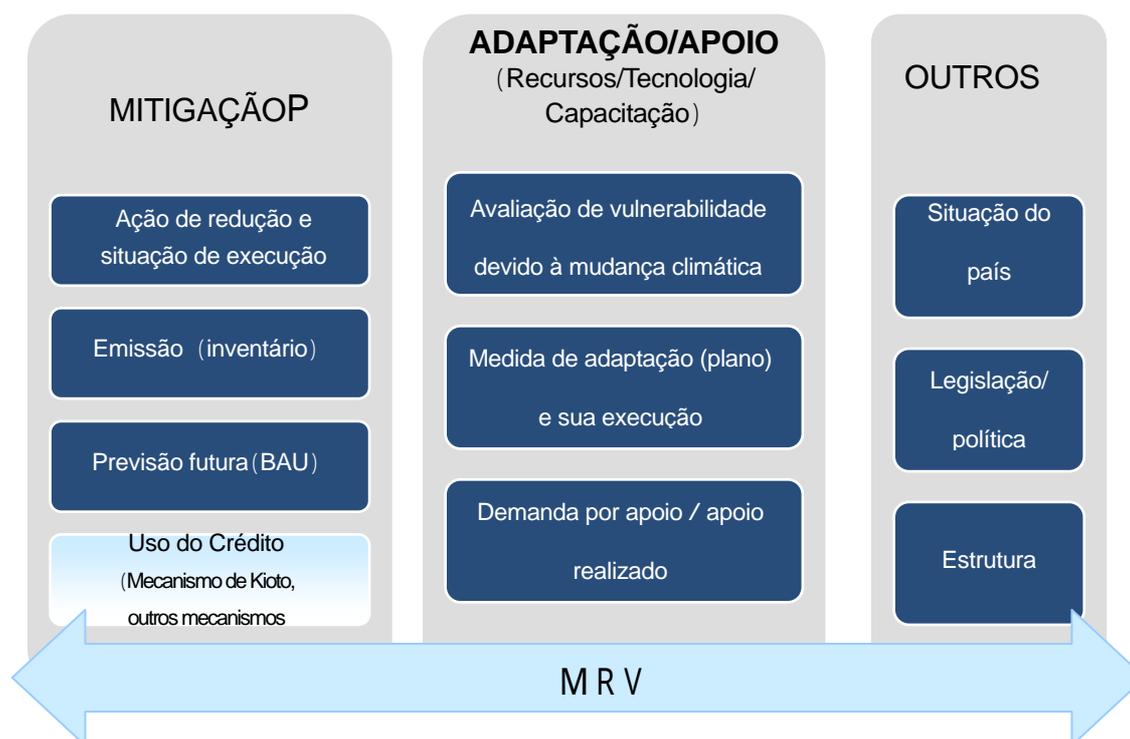
### 4.1. O QUE É MRV

A montagem da estrutura Monitoramento, Relatório e Verificação (MRV) que possibilita medir, relatar e verificar a meta de redução da emissão de Gás de Efeito Estufa (GEE) e execução de ações adequadas para mitigação (Nationally Appropriate Mitigation Actions – NAMA) dos países em desenvolvimento é importante elemento para garantir a efetividade e transparência da mitigação dos países signatários e, principalmente, tem tornado ponto central na discussão de como aumentar a transparência das ações de redução de emissão em países em desenvolvimento.

No Acordo de Copenhague, negociado na 15.<sup>a</sup> Conferência dos Países Signatários da Convenção Sobre Mudança Climática (COP15), foi incluída redação para que os países em desenvolvimento apresentem relatório com inventário, por países, a cada dois anos. Além disso, deve ser feito MRV Internacional para ações com cooperação e MRV Interno para ações sem cooperação para serem apresentados para análise e discussão internacional (ICA).

Espera-se que a importância do MRV para conhecer, de forma adequada, o efeito de redução através de cooperação técnica e financeira e volume de redução por países, aumente cada vez mais. Além disso, o MRV tem tornado grande desafio de engajamento que transcende diversas áreas de negociação como o MRV para conhecer a demanda por cooperação e adequação.

No entanto, no estágio atual, a regra internacional do MRV ainda não está estabelecida. Espera-se que, a partir de 2013, a execução do MRV seja normatizada com base em regra internacional. Até lá, atualmente cada país ou órgão está executando o MRV por conta.



Fonte : Medição, relatório e validação (MRV) IGES (Fundação para Pesquisa Estratégica do Ambiente Global).dez.2010

Figura 4.1-1: Relação do MRV com diversas áreas

#### 4.2. O ENGAJAMENTO DO PROJETO JICA PARA O MRV

Tendo em vista os rumos das discussões acerca da definição, para 2013, de regras internacionais para a normatização da execução do MRV, e em relação ao MRV de projeto de cooperação financeira para mitigação de aquecimento global, a JICA definiu como diretrizes básicas o abaixo descritos. Estas diretrizes serão revisadas periodicamente.

- 1) Avaliar, quantitativamente, o nível de redução de emissão do GEE com a implementação do projeto. Utilizar, nesta ocasião, a metodologia MDL como referência.
- 2) Definir, com base em acordo com o governo e/ou órgão contraparte, como indicador de efeito e gestão.
- 3) Publicar, com base em acordo com o governo e/ou órgão contraparte, através de tabela de avaliação prévia. (No caso de projeto de cooperação financeira, verificar/validar a avaliação quantitativa na ocasião da avaliação posterior realizada 2 anos após a conclusão do projeto. Serão necessários registro e armazenamento de dados de cálculo utilizados na avaliação/análise prévia para que a avaliação quantitativa posterior possa ser realizada sem entraves )

Neste projeto, a 1) e a 2) acima já foram realizadas e quanto aos indicadores aqui definidos, estes foram recalculados com base em dados rigorosamente apurados. Quanto ao volume de redução de emissão de GEE obtido através de recálculo, este será objeto de acordo entre a JICA e o Governo do Pará antes do início da execução do projeto. (Previsão de

atualizar o indicador no *Project Memorandum* na ocasião da assinatura do L/A – contrato de empréstimo). Se houver concordância do Estado do Pará para a publicação da tabela de avaliação prévia será executada a diretriz 3) acima Quanto ao projeto com alta possibilidade de tornar MDL, este será possível se o órgão executor do projeto tiver esta intenção e satisfizer as condições exigidas para tal (cálculo rigoroso do volume de redução de emissão do GEE, estruturação para comercialização do CER, monitoramento periódico do volume de redução da emissão do GEE, validação pelo DOE). Quanto a este projeto, já se encontra assinado, em 10.03.2010, entre a JICA e o Estado do Pará, o *Memorandum of Understanding (MOU)* que registra a intenção do órgão executor do projeto em obter o registro MDL.

Nos próximos capítulos (Capítulo 5 e 6) será discorrido sobre a possibilidade deste projeto ser considerado MDL e sobre a estrutura de monitoramento necessário para o projeto MDL.



CAPÍTULO 5  
POSSIBILIDADE DO MDL



## 5. POSSIBILIDADE DO MDL

### 5.1. POSSIBILIDADE DO MDL

#### 5.1.1. Porte do volume de redução da emissão

##### (1) Volume de Redução da Emissão e CER esperado

O volume de redução da emissão devido à execução do MDL, como mostrado no Capítulo 3, é: volume de emissão da linha de base em 10 anos, 598.931tCO<sub>2eq</sub>; volume de emissão com a execução do projeto, 99.888tCO<sub>2eq</sub>; volume de emissão derivada, 32tCO<sub>2eq</sub>; volume de redução de emissão em 10 anos, 499.011tCO<sub>2eq</sub>, sendo que, média anual do período é de 49.901tCO<sub>2eq</sub>.

Na previsão de recurso que poderá ser obtido com a venda do CER teve como base os 3 cenários definidos no BRT Bogotá Colombia: TransMilenio Phase II to IV, ou seja cenário Low, Mid e High. A renda da venda de cada cenário é de USD 3/tCO<sub>2eq</sub>, USD 10/tCO<sub>2eq</sub> e USD 18/tCO<sub>2eq</sub>. Segundo a "sugestão para comercialização de volume de emissão da JBIC/Nikkei" (publicado pela mídia digital do jornal Nippon Keizai Shinbun S/A e JBIC-Japan Bank Of International Cooperation) o valor de venda do direito de emissão de 2010 fica entre US\$15.00 a US\$20.20/tCO<sub>2eq</sub>.

O volume de redução de emissão neste estudo é de 499.025t/CO<sub>2eq</sub> em 10 anos de período de crédito. No entanto, o resultado de monitoramento de 2006 a 2009 do BRT Bogotá Colombia: TransMilenio Phase II to IV, aponta para uma taxa de retorno médio de 4 anos de 42,7%. Assim, definiu, hipoteticamente, a taxa de retorno CER pelo monitoramento em 42,7%.

Do CER obtido, será descontado, de acordo com o regulamento, as 2 taxas administrativas abaixo:

- Taxa de distribuição de receitas (SOP-Admin) para custeio administrativo : abaixo de 15.000t é de 10USD/CER e acima de 15.000t, 0.20USD/CER
- Taxa de distribuição de receitas para apoio à adaptação dos países em desenvolvimento (SOP-Adaptation): 2% do CER emitido.

A previsão de lucro com a comercialização do CER dentro do período de crédito, após descontas as taxas administrativas, é de 0,6 a 3,8 milhões de dólares americanos, como mostrado na Tabela 5.1-1.

Ante o exposto, se o valor de mercado do direito de emissão não apresentar queda brusca, conclui-se que o lucro com a venda do CER poderá custear as despesas de monitoramento e taxa para validação pelo DOE.

Tabela 5.1-1: Previsão de valor a ser obtido com a comercialização do CER  
(após descontos)

Ano	Redução de emissão	US\$3/tCO <sub>2</sub> eq (US\$)	US\$10/tCO <sub>2</sub> eq (US\$)	US\$18/tCO <sub>2</sub> eq (US\$)
2016	47.692	143.077	476.923	858.461
2017	48.051	144.154	480.513	864.923
2018	48.632	145.897	486.323	875.382
2019	49.130	147.390	491.300	884.340
2020	49.763	149.289	497.630	895.734
2021	50.076	150.228	500.759	901.366
2022	50.491	151.474	504.912	908.842
2023	50.885	152.656	508.853	915.936
2024	51.518	154.553	515.178	927.321
2025	52.772	158.315	527.718	949.892
Total	499.011	1.497.033	4.990.109	8.982.196
Período de crédito	10			
Média anual	49.901			
Taxa Retorno Bogotá	42,7%			
Retorno esperado	212.923			
SOP - taxa admin.		41.085		
SOP - taxa adaptação		9.980		
Retorno previsto		638.770	2.129.233	3.832.619
Após taxas		587.705	2.078.168	3.781.554
Previsão lucro de venda		600.000	2.100.000	3.800.000
Conversão em iene		¥50.496.000	¥176.736.000	¥319.808.000

## (2) Transferência (venda) do CER

O CER será dividido de acordo com o percentual decidido entre os participantes do projeto. Boa parte dos projetos MDL registrados no Brasil tem como participantes fundos, bancos e empresas privadas, etc. do país do Anexo I e o próprio executor do projeto. Nesses projetos o executor do projeto tem adquirido parte ou todo CER emitido e transferido (vendido) aos fundos e bancos que são participantes do projeto. Esse tipo de transferência (venda) já é realizada com muita frequência. Também, está aumentando o MDL UNILATERAL que conta como participantes somente executores do projeto do Brasil. O Brasil possui amplo conhecimento sobre a transação de direito de emissão, com consultores MDL realizando intermediação de transferência (venda) do CER. Pode-se afirmar que o ambiente para essa negociação está suficientemente estruturado.

### 5.1.2. Adicionalidade

Para obter a aprovação do projeto MDL é necessário explicar, no PDD, que o projeto proposto é adicional ao cenário do caso deste projeto não ser executado. A adicionalidade é definido assim: “Pode-se dizer que o projeto MDL tem adicionalidade quando o mesmo reduzir o volume de emissão artificial do gás de efeito estufa mais que o volume que seria emitido caso o projeto MDL registrado seja executado.” (*CDM Modalities and Procedures*, parágrafo 43). O participante do projeto deve, para provar a adicionalidade do MDL, seguir as normas da metodologia de linha de base aplicável ao MDL. Diversas AM, inclusive a AM0031 aplicável ao presente projeto, deve explicar a adicionalidade do projeto

utilizando-se da “ferramenta para a comprovação e avaliação da adicionalidade (Tool for the demonstration and assessment of additionality)”.

Neste projeto foi elaborada a versão preliminar do PDD e analisada a adicionalidade com base na ferramenta de avaliação acima citada, durante o “Estudo Preparatório da JICA 2010”. No início, foram definidas 4 propostas alternativas imagináveis: A-1: continuação do sistema atual; A-2: introdução do sistema de ônibus troncal sem o projeto MDL; A-3: introdução de transporte ferroviário e; A-4: reorganização do transporte público existente.

A análise da adicionalidade deverá ser realizada para todos cenários alternativos divididos em *STEP1* a *STEP4*, conforme abaixo:

Na definição da alternativa *STEP 1*, A-3 é um sistema de difícil realização, sob o ponto de vista financeiro e de introdução da modalidade; A-4 também é de difícil realização devido a dificuldade de coordenação da relação da empresas de ônibus existentes. Assim ambos foram excluídos das análises do *STEP2* em diante, prosseguindo com a análise do A-1 e A-2.

Na análise de investimento do *STEP2*, esta não será realizada devido ao fato do Estado do Pará não estar tentando obter lucro direto do MDL e por estar executando este projeto com 100% de investimento público e a operação do ônibus ser realizada pela iniciativa privada, como no projeto “*BRT Bogotá Colombia: TransMilenio Phase II to IV*”.

Na análise de obstáculo do próximo *STEP3*, o A-2 foi considerado sem possibilidade de realização caso surja, embora a possibilidade seja remota, problema com alocação de recursos próprios para o custo operacional, a desapropriação de imóveis, etc... que não podem ser financiados com recursos da ODA, além da possibilidade de obstáculo como resistência de empresas de ônibus atuais contra a introdução de ônibus troncal.

O A-1 restante, com base na análise do costume geral do *STEP4*, foi considerado que não tem adicionalidade, pois o atual sistema não passa de costume geral. Além disso, este projeto foi considerado, pela avaliação geral, que não é costume geral. Destas análises, definindo o A-1 como linha de base, todos os cenários alternativos, exceto o presente projeto, foram considerados sem adicionalidade, provando o caráter de adicionalidade do presente projeto.

Este estudo alterou o escopo do projeto Tipo “Y” proposto no “Estudo Preparatório da JICA 2010” retirando do mesmo a Av. Augusto Montenegro e a faixa preferencial da Região de Icoaraci e apresentou-o como Projeto Tipo “I”, sem alterar o conteúdo do plano de ônibus troncal proposto. Como não houve outra alteração de conteúdo do projeto além da redução das vias para introdução do ônibus troncal, a análise de adicionalidade pode ser aplicado em quase sua totalidade neste projeto, concluindo-se pela sua adicionalidade.

### **5.1.3. Situação de adequação com o AM0031**

Na análise do MDL é necessário verificar se há AM aplicável. Este projeto satisfaz as condições de aplicação da AM 0031 que é a AM de projetos BRT. O capítulo 3 mostra a

comparação entre a condição de aplicação da AM0031 com a situação de adequação deste projeto.

Caso não exista AM aprovado, gastar-se-ia muito tempo e trabalho para elaborar uma nova metodologia e obter a aprovação da Diretoria MDL. Este projeto, ao ter à disposição uma metodologia já aprovada, abrevia um dos passos necessários para a execução do projeto.

#### **5.1.4. Sobre o ODA e MDL**

No Acordo de Marraquexi de 2001, como exigibilidade do MDL, está estabelecido que “recurso do projeto MDL não pode advir de recursos da ODA (Ajuda Oficial para Desenvolvimento)”. Para provar este fato, o órgão executor do projeto deverá, durante o processo de aprovação interna do projeto MDL no Brasil, apresentar documento que confirme que recursos do governo do Japão não são advindos da ODA.

Mesmo em projeto da ODA, se não tiver analisado, antes do início, a sua execução como projeto MDL, fica difícil explicar a adicionalidade. Neste projeto, a JICA e o Estado do Pará assinou, no momento da avaliação, o *Memorandum of Understanding (MoU)* onde o órgão executor do projeto demonstrou interesse em obter o registro MDL, confirmando, assim, a sua intenção antes do início da execução.

#### **5.1.5. Possibilidade de aprovação deste projeto como MDL**

Como já explicado, a possibilidade de aprovação MDL deste projeto é elevada, pois 1) conseguirá reduzir, por ano, 49.901 t/CO<sub>2</sub>eq.de emissão e poderá, transformando esta redução em CER e vendendo-o, custear as despesas e monitoramento; 2) é possível justificar a adicionalidade e a não utilização dos recursos do ODA e, 3) ser possível a aplicação da já aprovado o método AM 0031.

### **5.2. ROTEIRO PARA APROVAÇÃO DO MDL**

Em relação à estrutura do MRV que será analisada no Capítulo 6, foi descrito o conteúdo de todas as ações, desde o processo para aprovação do MDL até a realização de monitoramento pós-aprovação. Ou seja, todo conteúdo para implementação do processo de Monitoramento, Relatório e Verificação (MRV)), desde a elaboração do PDD para aprovação do MDL, apresentação de documentos para registro do MDL, aprovação do EB, montagem da estrutura MRV pós-aprovação do MDL e apresentação do relatório de monitoramento.

Esse fluxo, voltado para implementação do projeto, começa na publicação do edital PQ para contratação de consultores, segue com seleção de consultores, elaboração do D/D (Detail Design-Projeto Executivo), seleção das empreiteiras, execução das obras, operação experimental do ônibus troncal após o término das obras e chega ao início da operação do sistema troncal. O Consórcio Público precisa, segundo o fluxo, analisar a possibilidade do MDL com base no resultado do D/D e impulsionar o processo de aprovação. Assim, foi elaborado o Roteiro para a aprovação do MDL seguindo o fluxo.

Para a elaboração do Mapa de Roteiro adaptou-se a previsão de execução do projeto ao cronograma de execução do projeto discutido com a contrapartida local e, utilizou-se como subsídio para a definição do prazo do processo os exemplos já aprovados no Brasil. O roteiro elaborado está apresentado na Tabela 5.2-1.

- Montagem da Estrutura MDL: Monta-se a estrutura MDL como fase preparatória. Estabelece-se uma divisão para execução da estrutura monitoramento dentro do Consórcio Público para, de fato, dar início aos trabalhos.
- Coordenações diversas relacionados com o processo MDL: O consultor selecionado para o D/D elabora o esboço do PDD. Seleciona-se um DOE (Designated Operational Entity) órgão independente que tenha personalidade jurídica no Brasil para apresentar o PDD elaborado, pois há necessidade de anexar o comprovante de aprovação deste DOE.
- Elaboração e apresentação do documento necessário para o processo de aprovação: Elabora-se a versão final com base no esboço do PDD. Traduzir o PDD para o português, ou seja, elabora-se o DCP. O DCP equivale ao PDD elaborado em português. Como no Brasil os documentos legais precisam estar em língua portuguesa, o ICGCC vai analisar o DCP. Envia-se o DCP e outros documentos ao ICGCC. Este é o primeiro passo para a aprovação. O ICGCC decide pela aprovação ou não num prazo de 60 dias e comunica o resultado ao apresentador do projeto. Como há casos em que é exigida correção do DCP, necessita atentar-se aos prazos. Se aprovado nesta fase, a aprovação interna (no Brasil) do MDL está concluída.
- Preparativos para a apresentação de documentos ao EB após a aprovação interna (no Brasil): Após a conclusão do processo interno, faz-se uma revisão da estrutura monitoramento e, se necessário, o seu ajuste. Após a aprovação interna, apresentam-se os documentos ao EB.
- Período de correlação: Se o MDL for aprovado com restrições, o Secretário Geral do ICGCC (Ministério da Ciência e Tecnologia) enviará, ao responsável pelo MDL, ofício apontando as restrições que necessitam de soluções para aprovação do MDL. Quando necessitar realizar correções, o Secretário Geral do ICGCC enviará, ao responsável pelo MDL, ofício contendo a decisão do ICGCC apontando itens que necessitam de correções.
- Conclusão do registro MDL: Após a aprovação do ICGCC, que é o órgão interno de aprovação, realiza-se o processo de registro no EB, que é o órgão superior de aprovação. Somente após o registro no EB o projeto será certificado como MDL.
- Consolidação da estrutura monitoramento: Após o registro do MDL inicia-se o monitoramento. Assim, é necessário, nessa fase, consolidar a estrutura monitoramento para realização do monitoramento.

- Início do monitoramento: Coletam-se os dados de monitoramento, analisa-se e elabora o relatório de monitoramento.

Tabela 5.2-1: Roteiro para Aprovação do MDL

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Implementation Plan for Trunk Bus System</b>							
Procedure of ODA Loan Process							
Selection of Consultant							
PO (Pre- Qualification)							
Bidding of Consultant							
Signing on Consultant Contract, L/C Opening							
Construction of Trunk Bus System							
Detailed Design							
Tendering Assistance							
Management & Supervising							
Construction of Trunk Bus System							
Operation of Trunk Bus System							
<b>Processo referente MDL</b>							
Montagem da Estrutura MDL							
Definição do órgão executor principal							
Realização de treinamento técnico							
Ajustes diversos relacionando com monitoramento							
Ajustes diversos ref ao processo MDL							
Seleção de consultores							
Elaboração do esboço final do PDD							
Seleção do DOE							
Elaboração e apresentação de docs necess p/ aprovação							
Contrato com o DOE							
Elaboração do PDD final							
Tradução do PDD DCP(em português)							
Período e análise pelo DOE							
Preparação de outros documentos							
Envio de documentos ao ICGCC							
período de correção							
Conclusão da aprovação interna do MDL							
Ajustes para apresentação de docs ao EB após aprovação interna							
Ajustes com o ICGCC							
Definição dos participantes do projeto							
Revisão da estrutura monitoramento							
Apresentação de documentos ao EB							
Período de Correção							
Conclusão do registro MDL							
Consolidação da estrutura monitoramento							
Início do monitoramento							
Recolhimento de dados de monitoramento							
Subsídio (ajuda) à elaboração de relatório por país							
Elaboração do relatório de monitoramento							

### 5.3. DESAFIOS PARA MDL

#### 5.3.1. Definição dos participantes do projeto e fluxo do CER

Para o projeto MDL é necessário definir os participantes do projeto e montar o fluxo do CER. Normalmente, participam do projeto o lado do país anfitrião e o lado do país do Anexo I. No caso deste projeto, prevê-se a participação do Consórcio Público pelo lado do país anfitrião. Do lado do país do Anexo I, existe possibilidade de participar fundos e bancos que desempenharão a função de comprar o CER e também empresas privadas.

É necessário que os participantes do projeto, definam, entre eles, a taxa de divisão do CER. Também é necessário assinar o ERPA (Emission Reduction Purchase Agreement) do CER a ser emitido, entre o Consórcio Público o futuro comprador do CER. Assim, a transferência do CER será realizada de acordo com o estabelecido no ERPA. Quanto ao conteúdo do ERPA, é necessário examinar com cuidado para não correr risco desnecessário.

A Figura 5.3-1 mostra os prováveis participantes do projeto e o fluxo do CER deste projeto.



Figura 5.3-1: Participantes do projeto e fluxo do CER neste projeto

Além disso, existe também a possibilidade de registro como MDL UNILATERAL somente com participantes do país anfitrião. Neste caso, o CER obtido será vendido a fundos, etc. do país do Anexo I, através da intermediação de consultores MDL.

#### 5.3.2. Longo período até a emissão do CER

Segundo “Expectativa e Corrente da Discussão do Quadro Futuro da Mudança Climática, MRV (Medição, Relatório, Verificação)” IGES - Fundação para Pesquisa Estratégica do Ambiente Global, dezembro de 2010, o número de projetos que, após registro do MDL, chegaram à emissão do CER passando pelo monitoramento é de 748 projetos em 01.08.2010, o que representa 32,4% do total de projetos registrados. Destes, o tempo médio entre o registro até a emissão do CER é de 472 dias. Esse período está em tendência de

aumento, pois a média de 2010 é de mais de 700 dias. Essa realidade mostra que o processo monitoramento, ao invés de tornar-se eficiente com o amadurecimento, está se estendendo no tempo devido ao seu crescente rigor.

Por esse fato, deduz-se que a realização do monitoramento e elaboração do relatório de monitoramento no nível que possibilite a certificação pelo DOE tem aumentado o ônus para os empenhadores. Por outro lado, o aumento do custo e do prazo do processo necessário para validação/certificação pelo DOE, devido à complexidade dos projetos e concentração de serviços, tem se tornado um desafio.

No setor de transporte, apenas 2 projetos MDL chegaram à emissão do CER: O BRT Bogotá Colombia: TransMilenio Phase II to IV, Installation of Low Green House Gases (GHG) emitting rolling stock cars in metro system. O prazo médio para validação desses projetos pelo DOE foi de 267 dias (aproximadamente 9 meses) 1,5 vez maior se comparado com outros projetos. Deduz-se que isto se deve ao fato de ter, o setor de transporte, menos casos de inscrição, em comparação com outros setores, com baixo grau de habilidade em manuseio de processos. Assim, é necessário, ao planejar o processo MDL, prever tempo suficiente para essa etapa.

**Tabela 5.3-1: Situação da emissão do CER para projeto registrado e situação do processo de solicitação de emissão, por tipo de projeto**

Tipo de projeto MDL	Taxa entre n.º de emissão CER / n.º de registro	N.º de projetos com CER emitido	Volume do relatório de monitoramento	Volume do relatório de verificação	Período de elaboração do relatório de monitoramento	Prazo de validação pelo DOE	Período de análise pela Secretaria da UNFCCC/Diretoria da MDL
			(média de páginas)	(média de páginas)	(média de dias)	(média de dias)	(média de dias)
Transporte	66,7%	2	18	44	33	267	33
Conversão de combustível	52,7%	29	19	30	80	139	82
Biomassa	43,2%	118	14	27	65	182	61
Geração de energia eólica	40,9%	159	10	29	43	137	76

Fonte : Relatório do IGES - Fundação para Pesquisa Estratégica do Ambiente Global

### **5.3.3. Ônus econômico do monitoramento**

Caso pense em almejar o MDL neste Projeto de Ônibus Troncal e o seu processo com a montagem da Estrutura monitoramento e elaboração do relatório de monitoramento em nível de obter a certificação do DOE, pode-se afirmar que o ônus do Consórcio Público não será pequeno. Por exemplo, durante o monitoramento é necessário realizar 6 entrevistas por ano, o que poderá acarretar considerável despesa.

Como fonte de recursos para financiar as despesas de monitoramento, poderá contar com o lucro da venda do CER na ordem e 0,6 a 3,8 milhões de dólares americanos. No entanto, devido ao tempo até a emissão do CER ser longo, necessário será deixar garantido recurso orçamentário para a realização do monitoramento.

#### 5.4. SIGNIFICADO DE TRANSFORMAÇÃO DESTE PROJETO EM PROJETO MDL

O Governo do Pará está engajado, ativamente, na preservação ambiental com execução de várias ações, entre elas o projeto “Municípios Verdes”. O projeto visa a incentivar municípios a reduzir a emissão de gás carbônico, buscando atividade produtiva sustentável com responsabilidade socioambiental. Concretamente busca incentivar municípios da região amazônica a cumprirem as leis socioambientais, buscarem a mitigação do impacto ambiental com o desenvolvimento de atividades econômicas em áreas já abertas e aproveitarem economicamente as florestas sem o desmatamento. Este projeto de transporte também vem a somar ao esforço de preservação ambiental do Estado do Pará e tem efeito positivo para a divulgação, interna e externa, do engajamento do Governo do Estado do Pará na preservação ambiental. A emissão do CER trará não só mérito financeiro, como também efeito positivo na estratégia de divulgação da postura da administração estadual em engajar na preservação ambiental.

CAPÍTULO 6  
ESTRUTURA DE MONITORAMENTO DO PROJETO MDL



## **6. ESTRUTURA DE MONITORAMENTO DO PROJETO MDL**

### **6.1. ASPECTOS GERAIS DA ESTRUTURA MONITORAMENTO**

#### **6.1.1. ESTRUTURA DE MONITORAMENTO DO PROJETO MDL NESTE PROJETO**

No “Estudo Preparatório da JICA 2010”, analisou-se a possibilidade de transformar em projeto Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) com a emissão do crédito equivalente ao volume de redução (CER: Certified Emission Reduction), por meio da previsão do efeito de redução de GEE com a introdução do projeto de ônibus troncal. O MDL é um regime introduzido pela primeira vez através do Protocolo de Kyoto, aprovado em 1997.

O volume de redução da emissão em MDL é definido no Art. 12.º 5(c) do Protocolo de Quioto como “aquele que surge como complemento à redução daquele volume de emissão caso as atividades do projeto certificado não forem implementadas” e será alvo de severa fiscalização/validação pelo DOE. O empreendedor deve, no Documento de Desenho do Projeto (PDD: Project Design Document) elaborado por ocasião do registro do projeto MDL, calcular, de acordo com a metodologia aprovada pela diretoria do MDL, os dois casos de redução - “volume de emissão (= volume de emissão de linha de base) caso as atividades do projeto certificado não forem implementadas” e “volume de redução de emissão caso as atividades do projeto certificado forem implementadas” – e descrever o plano de monitoramento de forma que, após a execução do projeto, possa, de forma efetiva, calcular esses volumes. Mesmo no monitoramento após execução do projeto, é necessário coletar e registrar dados para medir, calcular e estimar: 1) o volume do GEE real emitido pelo projeto; e 2) o volume de emissão da linha de base estipulada<sup>1</sup>.

A equipe de contrapartida local, ao implementar o projeto do sistema troncal, está buscando tornar este Projeto em monitoramento. Para isto é necessário montar a estrutura MRV onde o empreendedor torna-se órgão responsável e executar esta série de processos MRV.

#### **6.1.2. Órgão responsável pela execução da estrutura monitoramento**

##### **(1) Órgão responsável pela execução da estrutura monitoramento (Consórcio Público)**

O empreendedor, ao registrar o projeto MDL, deve definir a linha de base que será objeto de comparação e calcular o volume de emissão dela decorrente e, com base nisso, definir o volume de redução do GEE. A definição da linha de base e sua validação requerem tecnologia de alto nível e, há casos de indeferimento da solicitação por causa da definição da linha de base e/ou método de cálculo do volume de emissão. Desta forma, a análise do conteúdo do processo de MDL está se tornando cada vez mais rigoroso, demandando a montagem de uma estrutura cada vez mais sólida para execução do empreendimento.

---

<sup>1</sup> Fonte : Medição, relatório e validação (MRV) IGES (Fundação para Pesquisa Estratégica do Ambiente Global).dez.2010

Na estrutura atual para execução do projeto do sistema troncal, o Governo do Estado do Pará irá construir e o Consórcio Público gerenciar o sistema. Ambas as funções, construção e gerenciamento, está tendo sua concepção e diretriz básica analisada pelo NGTM do Estado do Pará. No entanto, quanto a funções e estrutura para o MDL, estas continuam sendo um assunto a ser definido. Nas discussões com a equipe de contrapartida local está confirmado, no entanto, a diretriz no sentido de encarregar o Consórcio Público pelo projeto MDL e pela estrutura monitoramento. Assim, a equipe de contrapartida local inicia, na fase atual, o estudo para criação da estrutura organizacional de modo que o Consórcio Público possa executar a estrutura monitoramento.

## (2) Função do Consórcio Público para a aprovação do MDL

Neste Estudo, descrever-se-á o conteúdo da função e a série de processo de monitoramento que o órgão responsável pelo empreendimento deve, na estrutura monitoramento, executar. Doravante, com o avanço do projeto do ônibus troncal para a fase do D/D, o Estado do Pará irá, concomitantemente, iniciar a montagem efetiva do Consórcio Público que será o órgão responsável pelo processo MDL. Assim, o Consórcio Público deverá, no processo MDL, participar desde o início da fase de preparação. Isto quer dizer que deverá, como será mostrado mais adiante, elaborar o PDD, que é uma atividade prévia ao processo de aprovação, fazer o registro MDL, obter a aprovação da diretoria do MDL, montar a estrutura monitoramento após a aprovação do MDL, elaborar o plano de monitoramento e executar uma série de processo de monitoramento. Durante esta série de atividades, a função da estrutura MRV é a parte da “elaboração e apresentação do relatório de monitoramento” que serão realizadas após a aprovação e “apresentação de dados relacionados ao MDL ao ICGCC”. Assim, neste Estudo, descrever-se-á sobre o levantamento prévio que deve ser executado na fase pré-estrutura MRV, desde a fase de preparação até a aprovação pela diretoria MDL. Este conteúdo já foi levantado no “Estudo Preparatório da JICA 2010” de forma que, aqui, será mostrada uma visão geral do assunto. Quanto à estrutura monitoramento esta será mostrada com mais detalhes no item 6.3.

### 1) ANTES DO PROCESSO DE APROVAÇÃO

- Montagem da estrutura MDL
- Ajustes diversos relacionados com PDD

### 2) DURANTE O PROCESSO DE APROVAÇÃO

- Apresentação do ofício ao ICGCC
- Ajustes para a apresentação de documento ao EB após aprovação interna (no Brasil)

### 3) APÓS APROVAÇÃO

- Elaboração e apresentação do relatório de monitoramento
- Apresentação dos dados relacionados com o MDL ao ICGCC

## 6.2. PREPARAÇÃO ATÉ APROVAÇÃO DO MDL

Neste item, será mostrado o fluxo de série de processos desde a preparação até aprovação do MDL.

### 6.2.1. Fluxo do processo MDL interno (no Brasil)

O sistema para aprovação do MDL no Brasil está estruturado. Assim, a aprovação do MDL é realizada pelo ICGCC (International Commission on Global Climate Change) correspondente ao Órgão Designado Nacional do Brasil. A reunião do ICGCC é realizada a cada dois meses, seis vezes ao ano.

O processo para aprovação do MDL é mostrado no Quadro 5.2-1. Abaixo o fluxo do processo.

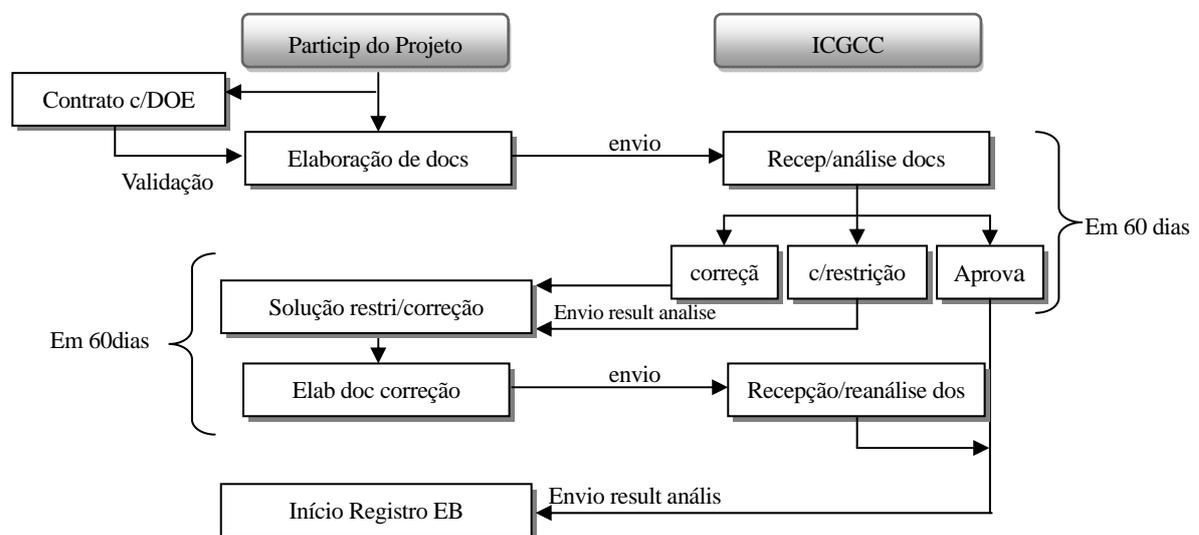


Figura 6.2-1 : Processo para aprovação do MDL

#### (1) Documentos necessários para o processo de aprovação

O processo para o ICGCC aprovar o MDL começa com a apresentação de documentos ao Secretário Geral do ICGCCC (Executive Secretariat of the Interministerial Commission on Global Climate Change). O ICGCC decidirá pela aprovação ou não em 60 dias e comunicará o resultado ao participante do projeto. Todo MDL apresentado ao ICGCC, incluindo o PDD, será publicado. Os documentos a serem apresentados ao ICGCC são:

##### Ofício de envio

- (1) PDD com descrição da norma EB em inglês
- (2) DCP com descrição da norma ICGCC em português
- (3) Documentos definidos no Anexo III da Resolução 1
- (4) Resposta ao questionário com a opinião dos beneficiários (*stakeholders*)
- (5) Relatório de análise para validação pelo DOE (inglês e português)
- (6) Declaração de participação
- (7) Situação do DOE

## 1) PDD

O processo MDL inicia-se com a elaboração do PDD do MDL (PDD-MDL) onde serão descritas atividades do projeto juntamente com a metodologia de aplicação e metodologia de linha de base. Apresenta-se ao EB o PDD elaborado e segue com a Validação, Verificação Periódica e Certificação. O PDD deve ser elaborado seguindo a versão mais moderna definida pelo EB. Atualmente, a versão mais moderna do PDD é a Versão 32 elaborada em 28.07.2006.

Além disso, é necessário observar a versão recente do “Manual para elaboração do CDM-PDD e CDM-NM” onde consta a explicação detalhada para o preenchimento do formulário PDD. O conteúdo de preenchimento do PDD será descrito posteriormente.

## 2) DCP

O DCP corresponde ao PDD escrito em português. Como no Brasil somente os documentos escritos em português tem valor legal, o ICGCC analisará o DCP. Assim, do DCP é exigido fidelidade ao texto do PDD. Caso o DCP não estiver de acordo com o PDD, o poderá haver, durante a análise do EB, pedido de revisão pelo ICGCC. Assim é necessário redobrar a atenção. (Art. 9º. da Resolução 3).

O DCP deve ser elaborado utilizando a versão mais moderna definida pelo ICGCC. O formulário do DCP foi definido pela primeira vez pelo Anexo II da Resolução 1 e a versão mais atual é a 3ª versão elaborada em 28.08.2006 (Anexo I da Resolução 6).

## 3) Anexo III

O Anexo III, seguindo o Anexo III da Resolução 1, descreve a contribuição ao desenvolvimento sustentável que o MDL irá proporcionar. Neste documento é necessário enfatizar a contribuição a cinco aspectos abaixo enumerados.

- (1) Contribuição à sustentabilidade ambiental da comunidade local
- (2) Contribuição à melhoria da condição de trabalho e desenvolvimento da geração de emprego
- (3) Contribuição à distribuição de renda
- (4) Contribuição ao desenvolvimento tecnológico e ao desenvolvimento de suas capacidades
- (5) Contribuição ao desenvolvimento local relacionado com o projeto

As informações contidas no Anexo III não podem conter conflitos com o PDD, DCP ou conteúdo do relatório de validação.

---

<sup>2</sup> A versão moderna do PDD passa a ter validade com a admissão pela EB, mas atentar às cláusulas que estabelece que a nova versão não terá efeito sobre: a) atividades do projeto validado ou apresentado ao EB para validação antes da admissão da nova versão do PDD; b) atividades do projeto apresentado ao EB dentro de um mês após a admissão da nova versão do PDD; e c) a EB não aceitará documentos com PDD anterior, passados mais de seis meses após a admissão da nova versão.

4) Resposta ao questionário com a opinião do beneficiários (*stakeholders*)

Apresentar resposta dos beneficiários ao questionário sobre influência da execução do MDL. Segue alguns exemplos de beneficiários (*stakeholders*):

- (1) Câmaras Municipais e Conselhos Municipais
- (2) Órgão ambiental do estado
- (3) Órgão ambiental do município
- (4) Fórum Brasileiro de Organizações não-Governamentais
- (5) Comunidade local relacionado direta ou indiretamente com o assunto
- (6) Representante, Prefeito do Município
- (7) Ministério Público Federal

5) Relatório de validação (inglês e português)

Validação é o processo realizado pelo órgão independente, DOE, que visa a analisar, individualmente, com base na descrição do PDD, se as exigências do MDL estão satisfeitas.

6) Declaração de participação

Na declaração de participação, além da declaração de apresentação, anexar-se-á os seguintes documentos como prova do cumprimento das legislações.

- 1) Documento que prova a obrigatoriedade da comunicação e publicação de informações.
- 2) Documento que prova o respeito ambiental pelas atividades do projeto.
- 3) Documento que prova o cumprimento das legislações trabalhistas pelas atividades do projeto.

7) Situação do DOE

É necessário apresentar o PDD ao DOE para anexar o comprovante da sua aprovação. Isto porque o DOE realiza a validação em substituição à diretoria MDL (Executive Board: EB), necessitando anexar a declaração do DOE. A este fluxo chama-se "Situação do DOE". O DOE deve ser uma organização que possua personalidade jurídica no Brasil. Atualmente existem quatro organizações capacitadas a atender ao setor de transporte e DOE com personalidade jurídica no Brasil, todas estrangeiras.

(2) PROCESSO DE APROVAÇÃO

Se o MDL proposto for aprovado, o certificado de aprovação assinado pelo Ministro da Ciência e Tecnologia será enviado imediatamente, logo após a reunião do ICGCC que decidiu pela aprovação, ao participante do projeto.

(3) PROCESSO DE APROVAÇÃO COM RESTRIÇÕES

Caso o MDL seja aprovado com restrições, o Secretário Geral do ICGCC (Ministério da Ciência e Tecnologia) enviará ao responsável pelo projeto, documento contendo a indicação

das restrições que necessitam de soluções para a aprovação do MDL. O participante do projeto buscará a solução às restrições apontadas no prazo de 60 dias após o recebimento do apontamento. Se o prazo não for cumprido, o MDL não será aprovado.

#### (4) PROCESSO DE CORREÇÃO

Quando for necessário realizar correções no MDL, o Secretário Geral do ICGCC enviará, ao responsável do projeto, documento contendo indicação dos pontos apontados pelo ICGCC passíveis de correção. O responsável pelo MDL deverá satisfazer os itens exigidos pelo ICGCC no prazo de 60 dias após o recebimento do documento. Se o prazo não for observado, o MDL não será aprovado. Após o conteúdo for corrigido e considerado satisfatório pelo ICGCC, o certificado de aprovação será enviado imediatamente. Para reunião de análise será reservado pelo menos 10 dias (úteis).

#### (5) Cancelamento da aprovação

Mesmo após a emissão do certificado de aprovação, se for confirmada prova de conduta ilegal ou que seja prejudicial ao interesse público no MDL ou no processo de obtenção do certificado de aprovação, este pode ser cancelado ou anulado.

### **6.2.2. Forma de registro EB após aprovação pelo ICGCC**

Após a aprovação pelo ICGCC que é o órgão credenciado interno (do Brasil) faz-se o registro no EB que é o órgão superior de análise e fiscalização. Somente após o registro no EB que o projeto é considerado certificado como MDL.

O fluxo do processo após a aprovação pelo ICGCC é o seguinte:

- O Ministro da Ciência e Tecnologia envia ofício de aprovação ao participante do projeto
- O DOE envia PDD e outros documentos necessários à Secretaria da UNFCCC
- Diretoria EB analisa, minuciosamente, o conteúdo do documento e, se o seu conteúdo for aprovado, é admitido o registro no EB.

### **6.2.3. Aspectos gerais do PDD**

#### (1) Constituição do índice do PDD

A constituição do índice do PDD deste projeto terá o seguinte conteúdo, com base na terceira versão do formulário PDD. Na seção A, parte inicial do PDD, descrevem-se os aspectos gerais do MDL. Na seção B, descrevem-se a metodologia e as condições de aplicáveis. Na seção C, descreve-se o período de atividade do projeto e o período de ocorrência do crédito. O período de crédito do MDL é o período em que o volume de redução é validado pelo DOE e certificado para emissão do CER. Na seção D, descreve-se a análise da influência ambiental que o MDL irá proporcionar. Quanto ao PDD, torna-se necessário anexar documento relacionado com a análise de influência ambiental, incluindo

a influência transfronteiriça. O participante deve, neste documento, descrever os itens exigidos pela legislação relacionada com o país anfitrião, juntamente com a influência ambiental que possa ocorrer. Na seção E, descreve-se sobre o processo de compilação das exigências legais relacionados ao país anfitrião e comentários dos beneficiários.

#### ÍNDICE

- A. Aspectos gerais das atividades do projeto
- B. Aplicação da metodologia de monitoramento e linha de base
- C. Período de atividade do projeto e período de ocorrência do crédito
- D. Influência ao ambiente
- E. Comentário dos beneficiários

#### Anexos

- Anexo 1: Endereço para contato do participante do projeto
- Anexo 2 : Informações relacionados aos recursos públicos
- Anexo 3 : Informações sobre linha de base
- Anexo 4 : Plano de monitoramento

### **6.2.4. Passos até a aprovação MDL**

O processo MDL deste projeto será instaurado pelo Consórcio Público concomitantemente com o projeto executivo (D/D). A execução do projeto seguirá, doravante, com a publicação do edital PQ para consultores, licitação, seleção, fará o D/D, seleção das empreiteiras, execução das obras e, após o término das obras, teste de operação do ônibus troncal, chegando ao início da operação do sistema troncal.

Assim, seguindo o fluxo descrito e com base no projeto executivo, é necessário analisar a possibilidade do MDL e seguir com seu processo. Essa série de processos serão descritos, no Capítulo 5, item 5.3 – Roteiro para aprovação do MDL, como passos do processo e período de crédito.

## **6.3. ESTRUTURA PARA EXECUÇÃO MRV NESTE PROJETO**

### **6.3.1. Estrutura para execução do monitoramento**

A estrutura de execução do monitoramento deste projeto terá o Consórcio Público como órgão responsável, com o consultor privado executando os trabalhos de monitoramento e elaborando o relatório do processo MRV. Os aspectos gerais da estrutura de execução do MRV estão indicados na Figura 5.3-1.

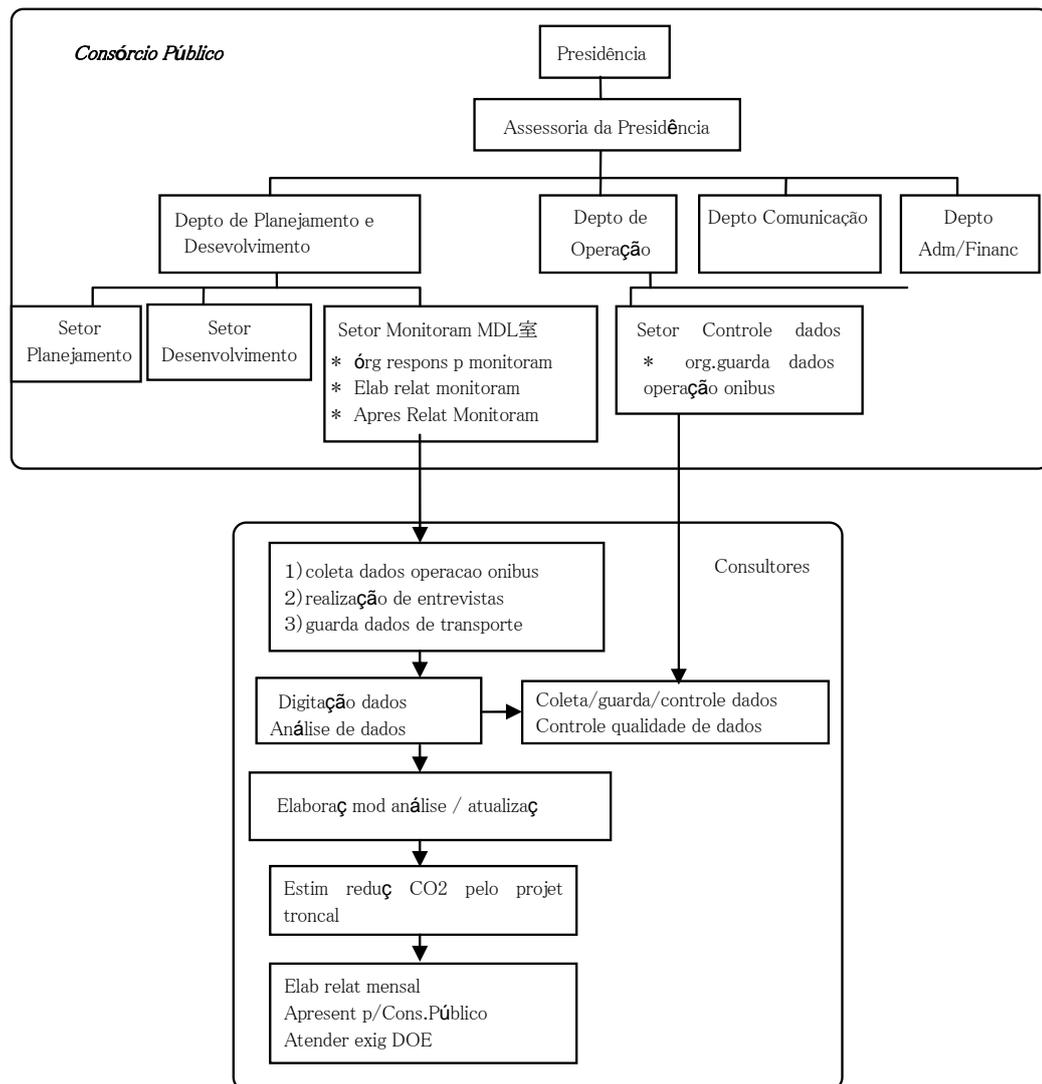


Figura 6.3-1 : Estrutura de monitoramento do projeto MDL

### 6.3.2. Função do órgão responsável (Consórcio Público)

A proposta organizacional do Consórcio Público sugere a constituição de 5 unidades principais: Presidência, Diretoria de planejamento e desenvolvimento do sistema de transporte público coletivo, Diretoria de controle operacional, Diretoria de relacionamento com a comunidade e, Diretoria administrativa e financeira. O Setor de Monitoramento do MDL deve pertencer ao Departamento de Planejamento e Desenvolvimento com as funções abaixo descritas. Esses trabalhos serão, na prática, funções dos consultores privados. O Consórcio Público irá analisar o conteúdo do relatório e apresentar o mesmo ao DOE.

As funções propostas do Consórcio Público são:

1. Coletar todos dados de monitoramento do sistema de ônibus troncal.
2. Controlar a qualidade dos dados e informações de acordo com o manual.
3. Armazenar os documentos na forma e pelo prazo indicados no manual.

4. Analisar o relatório de monitoramento elaborado pelo consultor privado.

### **6.3.3. Funções do consultor privado**

A execução do monitoramento e a elaboração do relatório de resultado do monitoramento serão realizadas pelo consultor privado. O conteúdo do monitoramento deve seguir, fielmente, o plano de monitoramento indicado no PDD e processo de monitoramento definido no AM.

#### (1) Coleta de dados

- Coleta de dados operacionais do ônibus troncal. Este dado deve ser coletado na Diretoria de controle de operacional onde deverá estar armazenado.
- Realizar entrevistas com usuários do sistema troncal para definir o modo de transporte utilizável caso não seja implementado o sistema troncal (linha de base).
- Realizar outros levantamentos sobre transporte e coleta e estimativa de dados relacionados.

#### (2) Previsão de volume de redução de CO<sub>2</sub> de acordo com o modelo de análise de monitoramento

- Analisar os dados coletados.
- Elaborar o modelo de análise para a estimativa do volume de redução de emissão de CO<sub>2</sub> e realizar sua atualização.
- Alimentar dados no modelo de análise.
- Estimar o volume de redução de CO<sub>2</sub> que é a diferença entre o cenário da linha de base e o volume real de emissão do sistema de ônibus troncal.

#### (3) Controle de qualidade dos dados

- As análises acima descritas necessitam seguir, rigorosamente, o processo de monitoramento do AM indicado no PDD. Para isto, é importante garantir a qualidade dos dados coletados, expurgando possíveis diferenças.

#### (4) Relato ao DOE, atendimento das suas exigências, etc.

- O conteúdo de descrição do relatório de monitoramento será objeto de análise pelo DOE. Assim, deverá ter como base um plano minucioso e realista. Além disso, precisa atender às exigências (a forma de monitoramento dos dados e parâmetros, etc.) do DOE.

## 6.4. PLANO DE MONITORAMENTO

### 6.4.1. Aspectos gerais do plano de monitoramento

Como a base do plano de monitoramento será a diferença entre o cenário da linha de base e o volume de redução do CO<sub>2</sub>, coletam-se dados e informações do monitoramento, da forma indicada abaixo, e calcula-se o volume de redução do CO<sub>2</sub> através dos dados coletados e parâmetros definidos pela AM.

- 1) Para calcular o volume de emissão real de gases de efeito estufa do projeto, coletam-se dados de operação do ônibus troncal em situação real de operação e, com base nestes dados, calcula-se o volume de emissão.
- 2) Para calcular o volume de emissão da linha de base, coletam-se dados sobre modal de transporte utilizável caso não haja o sistema troncal, estima-se o modal de transporte que o usuário do sistema troncal utilizaria para conhecer e estimar a situação da linha de base. Com base nesse dado, calcula-se o volume de emissão.
- 3) Estima-se o volume de redução de emissão de CO<sub>2</sub> através da análise dos itens 1) e 2) acima.

### 6.4.2. AM0031 aplicável

#### (1) Aspectos gerais da AM0031

O método de aprovação (AM) que será aplicada no cálculo do volume de redução do GEE é o AM0031 “Baseline Methodology for Bus Rapid Transit Projects”. A aplicação desse foi analisada na ocasião do “Estudo Preparatório da JICA 2010” e é um método adequado para o projeto de redução da missão através da construção e operação do sistema troncal e ampliação (inclusão de novas linhas, etc.) do sistema atual de ônibus.

- No PDD serão definidos dados e parâmetros com base nesta AM e a o cálculo do volume de emissão será realizada com base nesse método.
- No plano de monitoramento, após a execução do projeto, será descrita a forma de monitoramento desses dados e parâmetros. Esses dados monitorados serão inseridos na fórmula matemática para calcular o volume de redução de CO<sub>2</sub>.

#### (2) Cenário de redução do volume de emissão do GEE

Este projeto visa a construir canaletas exclusivas para ônibus aproveitando as vias existentes, introduzir ônibus articulados que possibilitem o transporte de grande número de passageiros, aumentar a velocidade de operação do ônibus para trazer melhoria do sistema de transporte público. Assim, o número de ônibus em circulação será reduzido, aliviando o congestionamento do transporte urbano.

Pela AM 0031, considerar-se-á como efeito de redução de emissão a comparação entre a situação de execução do projeto de sistema troncal (volume de emissão do projeto) e sem o sistema implantado (volume de emissão linha de base).

#### **6.4.3. Método de coleta de dados**

##### (1) Monitoramento de dados do projeto de ônibus troncal

O volume de emissão de gas de efeito estufa real do projeto, calcula-se com base em dados reais de operação do ônibus troncal.

##### (2) Monitoramento de dados do cenário de linha de base

Para o cálculo do volume de emissão da linha de base, deve-se primeiro obter os dados por tipo de veículo na linha de base. Isto significa, como acima descrito, medir, calcular e estimar o volume de transferência de modal dos usuários do sistema troncal. É necessário realizar entrevistas com os usuários do ônibus troncal para estimar o volume de transferência de modal de transporte para outros tipos de veículos.

Desse volume de transferência, estima-se o volume de transporte de outros tipos de veículos na linha de base. Através da estimativa desses dados com base no processo de estimativa de volume de redução de emissão da AM 0031, obtém-se o volume de redução. Com a comparação deste resultado com o volume de redução previsto no PDD, é possível comparar o planejamento inicial com o resultado real e calcular o grau de atingimento da meta.

#### **6.4.4. Conteúdo do relatório de monitoramento**

No relatório de monitoramento é necessário coletar e registrar, através do monitoramento, os dados acima citados para medir, calcular e estimar. Esses dados serão compilados no relatório de monitoramento e receberá validação do DOE.

O conteúdo do relatório de monitoramento, versão 2008, de 22 páginas, do projeto TransMilenio de Bogotá, na Colômbia, é o seguinte:

- 1) Aspectos gerais do Projeto
- 2) Situação de Implementação do Projeto
- 3) Metodologia de Monitoramento
- 4) Período de Monitoramento
- 5) Dados de Monitoramento
  - (1) Projeto de ônibus troncal (atividades do projeto certificado)
    - Parâmetros do Projeto
    - Resultado estimado do volume de emissão de GEE

(2) SEM O PROJETO TRONCAL (LINHA DE BASE)

- Parâmetro da linha de base
- Resultado da estimativa do volume de emissão do GEE

(3) VOLUME DE EMISSÃO DERIVADA

- Parâmetro de emissão derivada
- Resultado estimado do volume de emissão de GEE

(4) VOLUME DE REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GEE ATRAVÉS DO PROJETO DE ÔNIBUS TRONCAL

6) Comparação com o PDD

- Cálculo do grau de atingimento da meta através da comparação do volume de redução indicado no PDD

7) Influência Ambiental

Anexo 1: Volume de consumo de combustível e distância percorrida

Anexo 2: Número de passageiros embarcados

Anexo 3: Resultado do levantamento

Anexo 4: Volume de emissão derivada

ANEXOS



ANEXO  
Plano De Implantação De Vias



**ESTRUTURA  
DE MONITORAMENTO DO  
PROJETO MDL**

## ÍNDICE

1. OBJETIVO DO MANUAL .....	1
1.1. OBJETIVO .....	1
1.2. ASPECTOS GERAIS DO MANUAL .....	1
2. ESTRUTURA DE EXECUÇÃO DO monitoramento NESTE PROJETO.....	1
2.1. ESTRUTURA DE MONITORAMENTO DO PROJETO MDL.....	1
2.2. ESTRUTURA DE EXECUÇÃO DO monitoramento .....	2
2.3. FUNÇÃO DO ÓRGÃO RESPONSÁVEL (CONSÓRCIO PÚBLICO) .....	3
2.4. A FUNÇÃO DO CONSULTOR PRIVADO.....	4
3. MÉTODO DE CÁLCULO DO VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DO GEE.....	4
3.1. ABORDAGEM SOBRE O VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DO GEE.....	4
3.2. MÉTODO DE APROVAÇÃO APLICÁVEL AO CÁLCULO DO VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE .....	5
3.3. CENÁRIO DE REDUÇÃO DO VOLUME DE EMISSÃO DO GEE.....	5
3.4. MÉTODO DE ESTIMATIVA DO VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE ....	6
3.5. PROCESSO DE CÁLCULO DO VOLUME DE REDUÇÃO DA MISSÃO DE GEE.....	6
3.6. PERÍODO DE CRÉDITO.....	8
4. PLANO DE MONITORAMENTO .....	8
4.1. ASPECTOS GERAIS DO PLANO DE MONITORAMENTO.....	8
4.2. MONITORAMNETO DO VOLUME DE EMISSÃO DO PROJETO DO ÔNIBUS TRONCAL.....	8
4.3. MONITORAMENTO DO VOLUME DE EMISSÃO DA LINHA DE BASE.....	9
4.4. MONITORAMENTO DO VOLUME DE EMISSÃO DERIVADA .....	10
4.5. CÁLCULO do VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE ATRAVÉS DO PROJETO DE ÔNIBUS TRONCAL .....	12
4.6. CONTROLE DE QUALIDADE.....	12
4.7. MANUAL DE MONITORAMENTO .....	13
4.8. ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE MONITORAMENTO.....	13

## **1. OBJETIVO DO MANUAL**

### **1.1. OBJETIVO**

- Este Manual foi elaborado tendo como objetivo a assimilação de conhecimento necessário para a execução do monitoramento pela equipe de contrapartida local em relação ao efeito de redução da emissão do Gás de Efeito Estufa (GEE) do Projeto de Sistema Troncal de Ônibus da Região Metropolitana de Belém (doravante denominado simplesmente de Projeto de Ônibus Troncal).
- É necessário observar que o trabalho de monitoramento seja realizado com base no plano de monitoramento que será indicado no PDD a ser elaborado durante a execução do Projeto Executivo (D/D).

### **1.2. ASPECTOS GERAIS DO MANUAL**

- Este Manual contém conhecimentos necessários à equipe de contrapartida local como as informações gerais sobre o que vem a ser o monitoramento, estrutura prevista de MRV, metodologia de cálculo do volume de redução da emissão de GEE, plano de monitoramento, etc.
- O conteúdo do plano de monitoramento e o método de cálculo do volume de redução da emissão do GEE são aplicáveis ao sistema de ônibus troncal e elaborados com base na AM0031 “Baseline Methodology for Bus Rapid Transit Projects” aprovada pela diretoria MDL.

## **2. ESTRUTURA DE EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO NESTE PROJETO**

### **2.1. ESTRUTURA DE MONITORAMENTO DO PROJETO MDL**

No “Estudo Preparatório da JICA 2010”, como já referido, analisou-se a possibilidade de transformar em projeto MDL a introdução do projeto de ônibus troncal, com a emissão do crédito equivalente ao volume de redução CER decorrente da redução prevista de gases de efeito estufa. O MDL é um regime introduzido, pela primeira vez, através do Protocolo de Quioto, admitido em 1997. O CER pode ser utilizado por países desenvolvidos para que estes possam atingir sua meta de redução. Portanto, é comercializável e tem valor econômico. Para a emissão do CER, é necessário um verdadeiro processo MRV, pois necessita: 1) que o empreendedor do projeto realize o monitoramento do volume de redução da emissão; 2) elabore relatório com o seu resultado; e 3) receba a validação da Organização de Administração Dirigida (DOE) que é um órgão de fiscalização independente.

O volume de redução da emissão em MDL é definido no Art 12.º 5(c) do Protocolo de Quioto como “aquele que surge como complemento à redução daquele volume de emissão caso as atividades do projeto certificado não forem implementadas” e será alvo de minuciosa fiscalização/validação pelo DOE. O empreendedor deve, no Documento de

Desenho do Projeto (PDD) elaborado por ocasião do registro do projeto MDL, calcular, de acordo com a metodologia aprovada pela diretoria do MDL, os dois casos de redução – “volume de emissão (= volume de emissão de linha de base) caso as atividades do projeto certificado não forem implementadas” e “volume de redução de emissão caso as atividades do projeto certificado forem implementadas” – e elaborar o plano de monitoramento pós-execução do projeto. O empreendedor irá realizar o monitoramento do empreendimento com base neste plano de monitoramento, elaborar o relatório e apresentar ao DOE.

## 2.2. ESTRUTURA DE EXECUÇÃO DO MONITORAMENTO

A estrutura de execução do monitoramento do projeto terá o Consórcio Público como órgão responsável. O consultor privado executará o monitoramento e elaborará o relatório. Aspectos Gerais da estrutura de execução do monitoramento serão mostrados no Figura 2.1-1.

O Consórcio Público deverá, no processo MDL, participar desde início da fase de preparação. Isto quer dizer que deverá elaborar o PDD, que é uma atividade prévia ao processo de aprovação, fazer o registro MDL, obter a aprovação da diretoria do MDL, montar a estrutura monitoramento após a aprovação do MDL, elaborar o plano de monitoramento e executar uma série de processo de monitoramento (Measurement, Reporting and Verification). A estrutura monitoramento é a seguinte: 1) elaboração e apresentação do relatório de monitoramento que serão realizadas após a aprovação; e 2) apresentação de dados relacionados ao MDL ao ICGCC.

Neste Manual, descreve-se esta parte da execução da estrutura monitoramento, ou seja, “elaboração e apresentação do relatório de monitoramento”.

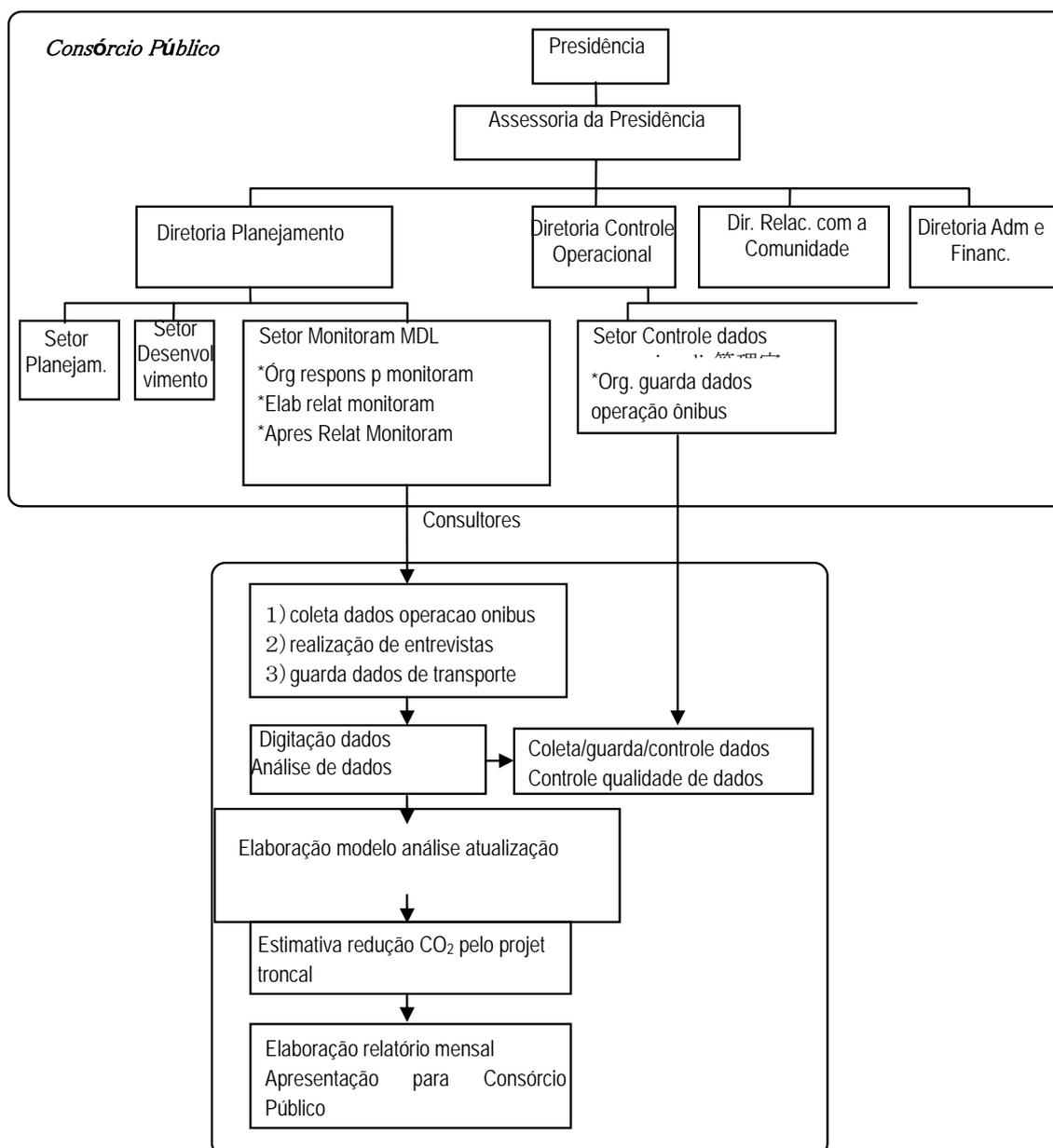


Figura 2.2-1 : Estrutura de monitoramento do projeto MDL

### 2.3. FUNÇÃO DO ÓRGÃO RESPONSÁVEL (CONSÓRCIO PÚBLICO)

A estrutura organizacional proposta do Consórcio Público será constituída das principais unidades: Presidência, Diretoria de Planejamento, Diretoria de Controle Operacional, Diretoria de Relacionamento com a Comunidade, Diretoria Administrativa e Financeira. O Setor de Monitoramento MDL deve pertencer à Diretoria de Planejamento e Desenvolvimento com as funções abaixo descritas. Esses trabalhos serão, na prática, funções dos consultores privados. O Consórcio Público irá analisar o conteúdo do relatório e apresentar o mesmo ao DOE.

AS FUNÇÕES DO CONSÓRCIO PÚBLICO SERÃO:

- 1) Coleta de informações e dados de monitoramento.

- 2) Análise do relatório de monitoramento do consultor privado.
- 3) Apresentação do relatório ao DOE

## **2.4. A FUNÇÃO DO CONSULTOR PRIVADO**

O consultor privado irá, no Consórcio Público, realizar o monitoramento e elaborar o relatório.

A função do consultor privado é o que segue:

- 1) Coleta de informações e dados de monitoramento
- 2) Realização de monitoramento
- 3) Cálculo do volume de redução da emissão
- 4) Controle de Qualidade dos dados
- 5) Elaboração do relatório de monitoramento, atendimento às exigências do DOE, etc.

## **3. MÉTODO DE CÁLCULO DO VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DO GEE**

### **3.1. ABORDAGEM SOBRE O VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DO GEE**

O projeto de ônibus troncal visa à redução do volume de emissão do GEE com a melhoria da eficiência de transporte com a construção de canaletas exclusivas e faixas preferenciais para ônibus, por onde trafegarão ônibus de grande porte, biarticulados. Para buscar o volume de redução da emissão de GEE através da introdução do projeto do ônibus troncal, estima-se o volume de emissão caso o projeto não seja executado e compara-se com o volume de redução da emissão com o projeto executado. A Figura 3.1-1 mostra uma idéia geral desta comparação.

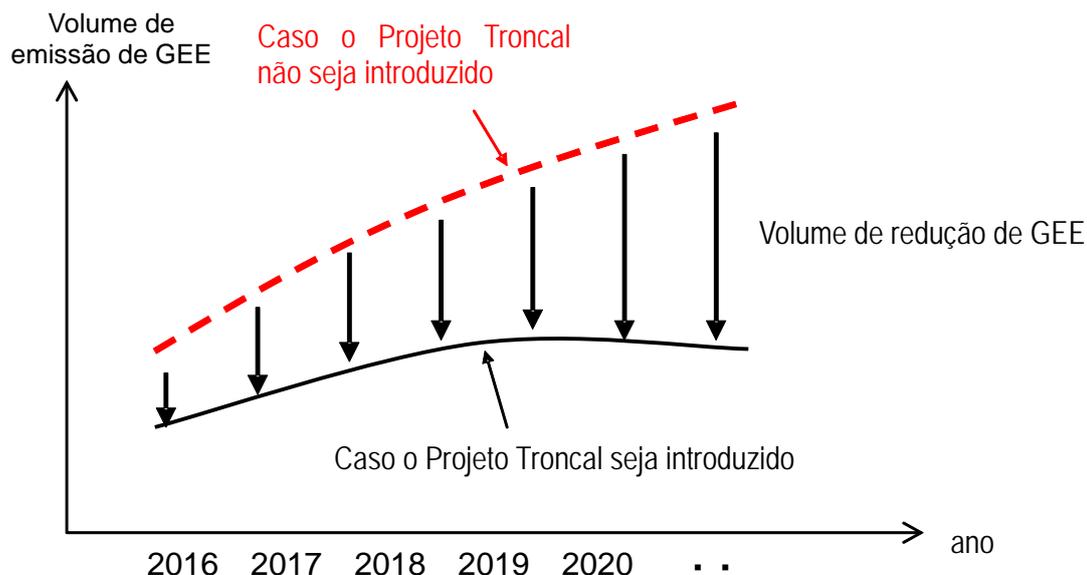


Figura 3.1-1 Comparação de redução do GEE

### 3.2. MÉTODO DE APROVAÇÃO APLICÁVEL AO CÁLCULO DO VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE

Para tornar este projeto de ônibus troncal, um projeto MDL e obter o CER, é necessário calcular o volume de redução da emissão do GEE com base na AM (metodologia) aprovada pela diretoria MDL. O único método já aprovado no setor de transporte é o AM0031 “Baseline Methodology for Bus Rapid Transit Projects”. Esta metodologia é passível de aplicação na construção de sistema troncal de ônibus e na ampliação do sistema existente e foi considerada, no “Estudo Preparatório da JICA 2010” como adequada para ser aplicada neste projeto. Este manual está sendo elaborado com base neste AM 0031.

### 3.3. CENÁRIO DE REDUÇÃO DO VOLUME DE EMISSÃO DO GEE

Este projeto visa à construção de canaletas e faixas exclusivas e faixas preferenciais para ônibus, em vias existentes, por onde trafegarão ônibus de grande porte, articulados. Isto irá possibilitar o tráfego de ônibus em alta velocidade com o transporte de um número maior de passageiros, com a consequente melhoria da prestação de serviço de transporte público.

Através da implementação deste projeto, poderá obter o seguinte efeito de redução da emissão de GEE:

- 1) redução da emissão de GEE com a diminuição do número de ônibus em circulação;
- 2) redução do GEE com a melhoria no congestionamento em toda cidade;
- 3) redução do GEE devido à troca dos atuais ônibus velhos por novos articulados.

### 3.4. MÉTODO DE ESTIMATIVA DO VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE

O volume de redução da emissão de GEE através do projeto de ônibus troncal é calculado da seguinte forma: do volume de emissão de GEE da linha de base, subtrai-se o volume de emissão de GEE caso o projeto de ônibus troncal seja introduzido e o volume de emissão que ocorreria de forma derivada devido à diminuição da taxa de ocupação de carros de passeio, etc. Todo cálculo do volume de redução da emissão de GEE é feito convertendo em CO<sub>2</sub>. Demonstra-se na Figura 3.4-1 o fluxo desse cálculo.

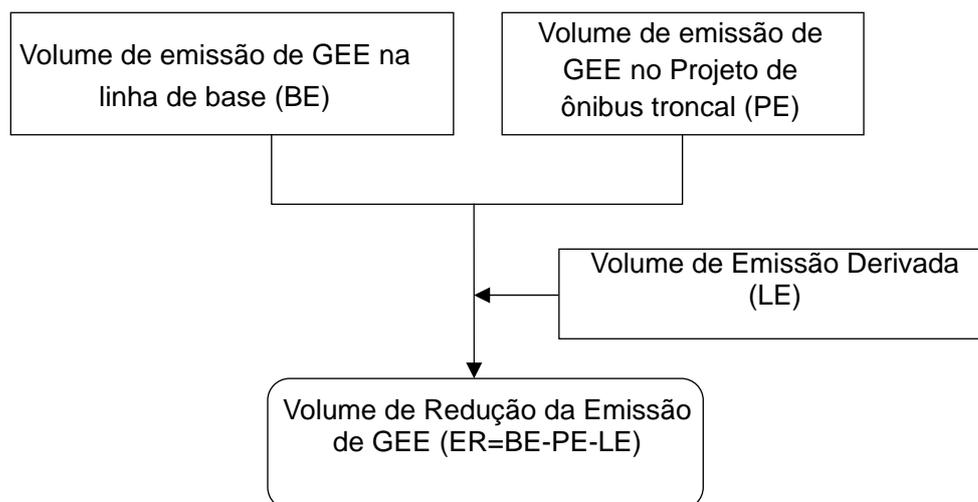


Figura 3.4-1: Fluxo de cálculo do volume de redução da emissão

### 3.5. PROCESSO DE CÁLCULO DO VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE

A forma de cálculo do volume de redução da emissão indicada no AM 0031 está indicada abaixo. Este processo está demonstrado no fluxo de cálculo do Quadro 4.4-1. O método de cálculo é feita com a multiplicação da distância total de percurso no ano y pela unidade de emissão por tipo de veículo.

O volume de emissão do Passo 1 significa volume de emissão caso o usuário do ônibus troncal utilize outro meio de transporte em substituição ao sistema troncal. O Passo 2 é o volume de emissão do sistema de ônibus troncal. O Passo 3 é o volume que será emitido de forma complementar e é o volume de emissão reduzido devido ao aumento da velocidade com a mitigação do congestionamento e volume de emissão que será emitido de forma derivada com a redução do índice de embarque em veículos particulares com a introdução do ônibus troncal.

#### Passo 1: Definição do volume de emissão da linha de base

$$BE_y = \sum_i (EF_{P,i,y} \times P_{i,y})$$

onde:

BE<sub>y</sub> Volume de emissão da linha de base no ano y (tCO<sub>2eq</sub>)

$EF_{P,i,y}$	Coeficiente de emissão de transporte por passageiro do tipo de veículo $i$ no ano $y$ (grama por passageiro)
$P_{i,y}$	Volume de transporte de passageiro pelo BRT no ano $y$ em caso da atividade do projeto usar o tipo de veículo $i$ (caso nada a fazer). Aqui, o tipo de veículo $i$ é <sup>1</sup> : Z (transporte coletivo, ônibus), T (táxi), C (carro de passeio) e M (motocicleta). (milhões de passageiros).

## Passo 2: Volume de emissão pela atividade do projeto

### Alternativa B: Cálculo com base na distância percorrida e volume de consumo de combustível específico

$$PF_y = \left[ \left( EF_{KM,TB,y} \times DD_{TB,y} \right) + \left( EF_{KM,FB,y} \times DD_{FB,y} \right) \right]$$

onde:

$PF_y$	Volume de emissão do projeto no ano $y$ (tCO <sub>2eq</sub> )
$EF_{KM,TB,y}$	Coeficiente de emissão de transporte por distância percorrida pelo ônibus troncal no ano $y$ (gCO <sub>2eq</sub> por quilômetro)
$DD_{TB,y}$	Distância total percorrida pelo ônibus troncal no ano $y$ (milhão de quilômetros)
$EF_{KM,FB,y}$	Coeficiente de emissão de transporte por distância percorrida pelo ônibus alimentador no ano $y$ (gCO <sub>2eq</sub> por quilômetro)
$DD_{FB,y}$	Distância total percorrida por ônibus alimentador no ano $y$ (milhão de quilômetros)

## Passo 3: Volume de emissão derivada

$$LE_y = LE_{UP,y} + LE_{LF,Z,y} + LE_{LF,T,y} + LE_{CONG,y}$$

onde:

$LE_y$	Volume de emissão derivada no ano $y$ (tCO <sub>2eq</sub> )
$LE_{UP,y}$	Volume de emissão derivada no lado montante pelo uso de combustível volátil no ano $y$ (tCO <sub>2eq</sub> ) <sup>Obs1)</sup>
$LE_{LF,Z,y}$	Volume de emissão derivada devido à mudança da situação de transporte de passageiro de ônibus no ano $y$ (tCO <sub>2eq</sub> ) <sup>Obs2)</sup>
$LE_{LF,T,y}$	Volume de emissão derivada devido à mudança na situação de transporte de passageiro de taxi no ano $y$ (tCO <sub>2eq</sub> ) <sup>Obs3)</sup>
$LE_{CONG,y}$	Volume de emissão derivada devido à melhoria do congestionamento no ano $y$ (tCO <sub>2eq</sub> ) Quando o $LE_y$ for menor que 0, não inclui volume de emissão derivada (quando for maior que 0, inclui) .

Obs1) Não será considerado, pois este projeto não irá utilizar combustível volátil.

Obs2), Obs3) Será levando em consideração somente quando a mudança for superior a 10%

Obs4) Será calculado antes da execução do projeto, portanto não há necessidade de monitoramento.

## VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO

$$ER_y = BE_y - PE_y - LE_y$$

onde:

$ER_y$	Volume de redução da emissão no ano $y$ (tCO <sub>2eq</sub> )
$BE_y$	Volume de emissão da linha de base no ano $y$ (CO <sub>2eq</sub> )
$PE_y$	Volume de emissão do projeto no ano $y$ (tCO <sub>2eq</sub> )
$LE_y$	Volume de emissão derivada no ano $y$ (tCO <sub>2eq</sub> )

<sup>1</sup> Nesta categoria da linha de base, não incluem como volume de emissão o NMT e IT

### **3.6. PERÍODO DE CRÉDITO**

Caso se deseja obter o CER através do MDL, é necessário definir o período de crédito e a data-início do MDL. A data-início do MDL é o dia da execução do projeto, da construção ou do início da ação propriamente dita. O período de crédito do MDL é o período que o DOE validar a redução e ser certificada para a emissão do CER.

Neste Estudo, definiu-se 2016 como início do MDL, com período de crédito de 10 anos.

## **4. PLANO DE MONITORAMENTO**

### **4.1. ASPECTOS GERAIS DO PLANO DE MONITORAMENTO**

O monitoramento é elaborado na fase de planejamento do projeto e valida e confere o volume planejado de redução do CO<sub>2</sub> indicado no PDD registrado no MDL, através de dados monitorados no ano definido após a execução do projeto. O MDL deste projeto, como já dito, será elaborado com base na AM0031 “Baseline Methodology for Bus Rapid Transit Projects”. Assim, o plano de monitoramento necessita estar de acordo com o AM0031. Dessa forma, o plano de monitoramento destina-se a obter o parâmetro necessário para o cálculo do volume de redução de emissão de GEE acima citado e será coletado diretamente dos usuários do ônibus troncal, e dados operacionais reais e dados estatísticos.

Como o cálculo do o volume de redução de emissão do GEE devido ao projeto do ônibus troncal, é feito subtraindo-se: do 1) volume de emissão do GEE linha de base (caso o projeto troncal não seja executado); o 2) volume de emissão do GEE caso o projeto troncal seja executado; e o 3) volume de emissão derivada que ocorreria com a redução do embarque em ônibus convencional; torna-se extremamente importante conhecer a situação de linha de base.

Os dados de monitoramento do projeto do ônibus troncal executado podem ser coletados diretamente. No entanto, informações de trânsito da linha de base não podem ser coletadas diretamente. Assim, para estimar a situação da linha de base, é necessário coletar informações diretamente dos usuário do sistema troncal sobre o modal de transporte (ônibus convencional, carros de passeio, táxi, etc.) que utilizariam caso o sistema de ônibus troncal não existisse, sua distância de percurso, etc.

### **4.2. MONITORAMNETO DO VOLUME DE EMISSÃO DO PROJETO DO ÔNIBUS TRONCAL**

Para o cálculo do volume de emissão do projeto de ônibus troncal, pode-se utilizar um dos 2 métodos de cálculo mostrado abaixo:

#### **4.2.1. MÉTODO DE CÁLCULO A PARTIR DO VOLUME ANUAL DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL**

Calcula-se diretamente o volume de emissão do GEE com base no volume anual de consumo de combustível por ônibus troncal e alimentador e coeficiente de emissão do GEE.

#### **4.2.2. MÉTODO DE CÁLCULO COM BASE EM COMBUSTÍVEL E DISTÂNCIA PERCORRIDA**

Calcula-se o volume do GEE utilizando-se do coeficiente de emissão do GEE após calcular o volume de consumo de combustível com base no combustível e distância percorrida de ônibus troncal e alimentador.

##### **(1) DADOS A COLETAR**

Coletar os dados abaixo referente à operação de ônibus troncal:

- Consumo do ônibus troncal e alimentador
- Distância de percurso do ônibus troncal e alimentador

##### **(2) PARÂMETROS A CALCULAR**

Calcular, dos dados coletados acima, o parâmetro abaixo para servir de dados a inserir na fórmula matemática de cálculo do CO<sub>2</sub>.

- Volume de consumo de combustível por mês

#### **4.3. MONITORAMENTO DO VOLUME DE EMISSÃO DA LINHA DE BASE**

##### **(1) COLETA DE DADOS DE OPERAÇÃO, ETC.**

Coletam-se os dados abaixo com base em dados de operação de ônibus troncal, dados estatísticos, e resultado de levantamento *in loco*.

- Número de veículos/distância do percurso, por tipo de veículo
- Número de passageiros do sistema troncal.
- Índice de rateio modal caso o projeto troncal não seja executado (calcula-se com base no resultado de levantamento do modal de transporte utilizável).
- Política de transporte que influenciam o volume de emissão da linha de base.

##### **(2) LEVANTAMENTO DO MODO DE TRANSPORTE CASO O PROJETO TRONCAL NÃO SEJA EXECUTADO**

Conhecer o modo de transporte que será utilizado caso o projeto troncal não seja executado, através de entrevistas com os usuários do sistema troncal. Conhecer ,também, a distância de percurso caso for utilizar outro modo de transporte e o tipo de combustível caso for utilizar o veículo de passeio. O levantamento será realizado todos os anos durante o período de execução do projeto.

Esse levantamento é conhecido como “Preferência Declarada (PD)” e visa a levantar a intenção de seleção em situação virtual.

#### ASPECTOS GERAIS DO LEVANTAMENTO

- 1) Alvo do levantamento: 500 passageiros usuários do ônibus troncal (acima de 12 anos)
- 2) Frequência do levantamento: 1 vez a cada 2 meses (6 vezes ao ano)
- 3) Dias do levantamento: dias úteis
- 4) Forma do levantamento: realização de entrevistas com usuários do ônibus troncal
- 5) Itens do levantamento:
  - Modo que utilizaria caso não tivesse o ônibus troncal (ônibus convencional, táxi, carro de passeio, moto)
  - Tipo de combustível se for utilizar o veículo de passeio caso não tivesse ônibus troncal
  - Partida e chegada do modo de transporte que utilizaria caso não tivesse ônibus troncal

#### (3) PARÂMETROS A CALCULAR

Calcular os parâmetros abaixo do resultado da entrevista para servir de dados de inserção na fórmula matemática para cálculo do CO<sub>2</sub>

- Constituição do modal de transporte dos usuários do ônibus troncal da linha de base
- Quilometragem de percurso por modal de transporte selecionado
- Tipo de combustível caso for utilizar veículo de passeio

#### 4.4. MONITORAMENTO DO VOLUME DE EMISSÃO DERIVADA

##### (1) TIPO DO VOLUME DE EMISSÃO DERIVADA E NECESSIDADE DE MONITORAMENTO

Existem 3 tipos de emissão derivada: 1.º influência da mudança do índice de embarque, 2.º influência da mitigação do congestionamento e 3.º emissão na montante devido ao uso de combustível volátil. Desses o projeto necessitará apenas da 1.ª influência da mudança do índice de embarque.

Tabela 4.4-1 : Necessidade de Monitoramento

Tipo do volume de emissão derivada	Necessidade de Monitoramento
1.º Influência do índice de embarque	É necessário monitoramento
2.º Influência da mitigação do congestionamento	Não é necessário monitoramento (porque será realizado a partir de dados anteriores)
3.º Emissão na montante devido ao uso de combustível volátil	Fora do alvo deste projeto (não vai utilizar combustível volátil)

## (2) ASPECTOS GERAIS DO MONITORAMENTO DA INFLUÊNCIA DEVIDO À MUDANÇA DA TAXA DE OCUPAÇÃO

Calcula-se o volume de emissão derivada que ocorre com a redução da taxa de ocupação em ônibus convencional e táxi, coletando os dados abaixo com base no resultado do levantamento local, informação de registro, etc. Se o índice de redução de embarque em ônibus convencional ou táxi for inferior a 10%, o volume de emissão derivada em função da mudança da situação de embarque não será considerado.

- Índice médio de embarque de passageiros de ônibus convencional e táxi (calcular do resultado do levantamento de índice de embarque)
- Número de ônibus convencional e táxi (número cadastrado)

Abaixo, seguem aspectos gerais do levantamento de índice de embarque de ônibus convencional e táxi.

## (3) LEVANTAMENTO DE ÍNDICE DE EMBARQUE DE ÔNIBUS CONVENCIONAL

Para conhecer o índice de embarque de ônibus convencional, realiza-se o levantamento de índice de embarque de forma visual.

### ASPECTOS GERAIS DO LEVANTAMENTO

- 1) Alvo do levantamento : ônibus convencional
- 2) Frequência do levantamento : a cada 3 anos
- 3) Pontos de levantamento : Definir de forma a cobrir todos os itinerários de ônibus com número mínimo de pontos <sup>Obs1)</sup>
- 4) Dias do Levantamento : dias úteis (evitar dia antes e depois de feriados): 6h-21h <sup>Obs2)</sup>
- 5) Método de levantamento : Verificação visual
- 6) Itens de levantamento : avaliação do índice de embarque em 5 ou 6 fases (exemplo: A, menos de 50%; B, menos de 100%; C, 100% de ocupação; D, menos de 50% em pé; E, 50% a 100% em pé; F, excedendo a capacidade)

Obs 1 e Obs 2 – Compatibilizar com a data e pontos do levantamento prévio levado em consideração para o cálculo do volume de emissão da linha de base.

#### (4) LEVANTAMENTO DE ÍNDICE DE EMBARQUE EM TÁXI

Para conhecer o índice de embarque em táxi, realiza-se o levantamento de forma visual. Esse levantamento será realizado caso a mudança de modal do usuário de táxi for factível.

#### ASPECTOS GERAIS DO LEVANTAMENTO

- 1) Alvo do levantamento: táxi
- 2) Frequência do levantamento : a cada 3 anos
- 3) Local e quantidade de dias para levantamento : realizar em locais diferentes, no mínimo durante 5 dias
- 4) Data/hora de levantamento : dias úteis (evitar antes e depois de feriados) 6h-21h<sup>Obs1)</sup>
- 5) Método de levantamento : verificação visual
- 6) Itens de levantamento : número de passageiros exceto motorista

Obs 1 - Compatibilizar a data/hora com as do levantamento prévio

#### 4.5. CÁLCULO DO VOLUME DE REDUÇÃO DA EMISSÃO DE GEE ATRAVÉS DO PROJETO DE ÔNIBUS TRONCAL

O cálculo do volume de redução da emissão do GEE será calculado inserindo o parâmetro obtido o monitoramento na fórmula matemática indicada no “4.5 - Passos para o cálculo do volume de redução de emissão do GEE”. Ou seja, com base: no 1) volume de emissão da linha de base; 2) volume de emissão do projeto; e 3) volume de emissão derivada, calcula-se o volume de redução da emissão do GEE de 1 ano do projeto de ônibus troncal.

Além disso, comparar com o resultado estimado inicialmente no PDD para avaliar o grau de atingimento.

#### 4.6. CONTROLE DE QUALIDADE

Na elaboração do relatório de monitoramento contendo os assuntos acima citados, deve lembrar que o relatório para obter a certificação do DOE deve ser elaborado com muito rigor. Ou seja, é necessário controle de qualidade para a realização dos principais levantamentos e medições. Citando o exemplo do plano de monitoramento da cidade de Bogotá, na Colômbia, que utiliza o AM0031, esforços estão sendo feitos para aperfeiçoar o controle de qualidade através da elaboração de manual, desenvolvimento de *software* para checagens, etc.

Assim, este projeto também irá necessitar de esforços no sentido de implantar um controle de qualidade para o projeto MDL e montagem da estrutura monitoramento.

#### 4.7. MANUAL DE MONITORAMENTO

Elabora-se o manual de monitoramento para o controle de qualidade e definição clara das responsabilidades. O manual de monitoramento mostra todo processo e divisão de responsabilidade e inclui os assuntos abaixo relacionados. O manual de monitoramento será analisado pelo DOE quanto à adequação do conteúdo dos levantamentos.

- Setor responsável pelo monitoramento, por dados
- Formato do relatório de monitoramento
- Formato do levantamento de rateio de modal, levantamento de índice de embarque em ônibus, levantamento de índice de embarque em táxi.
- Frequência de coleta de dados
- Método de garantia de controle de qualidade
- Forma de inserção de dados no *software* (guia paso a passo)

#### 4.8. ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE MONITORAMENTO

Os resultados acima serão compilados no relatório de monitoramento para serem validados pelo DOE. É necessário coletar e registrar no relatório, através do monitoramento, dados abaixo indicados para medir, calcular e estimar. O conteúdo do relatório de monitoramento do projeto TransMilenio de Bogotá, da Colômbia, versão 2008, baseada no AM0031, é a seguinte:

- 1) Aspectos gerais do Projeto
- 2) Situação de andamento do projeto
- 3) Metodologia de monitoramento
- 4) Período de monitoramento
- 5) Dados de monitoramento
  - (1) Projeto de ônibus troncal (atividades do projeto certificado)
    - Parâmetros do Projeto
    - Resultado estimado do volume de emissão de GEE
  - (2) SEM O PROJETO TRONCAL (LINHA DE BASE)
    - Parâmetro da linha de base
    - Resultado da estimativa do volume de emissão do GEE
  - (3) VOLUME DE EMISSÃO DERIVADA
    - Parâmetro de emissão derivada
    - Resultado estimado do volume de emissão de GEE

(4) VOLUME DE REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GEE ATRAVÉS DO PROJETO DE  
ÔNIBUS TRONCAL

6) COMPARAÇÃO COM PDD

- Comparar com o volume indicado no PDD e estimar o grau de alcance

7) INFLUÊNCIA AO AMBIENTE

Anexo 1 : Volume de consumo de combustível e distância percorrida

Anexo 2 : Número de passageiros embarcados

Anexo 3 : Resultado de levantamento do modal de transporte utilizável

Anexo 4 : Volume de emissão derivada

